

# TecDay@KSH



**Wissenschaft? Technik?  
Ja klar!**

## **TecDay@KSH**

Dienstag, 4. Mai 2010

Kantonsschule Heerbrugg

### **Liebe Schülerinnen und Schüler**

Wie findet ein SMS unser Handy? Spielt unser Klima verrückt? Was ist das Geheimnis von Glück und Kreativität? Gemeinsam mit 37 Persönlichkeiten aus Forschungsinstituten, Hochschulen und der Industrie werden wir am TecDay@KSH diesen und weiteren Fragen nachgehen.

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

Der 4. Mai 2010 wird an unserer Schule ein ganz besonderer Tag werden. Einen Tag lang wird sich an der Kantonsschule Heerbrugg 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 sowie Ehemalige der Kantonsschule sind dabei. Sie bringen eine faszinierende Welt an die Kantonsschule und zeigen uns, wie die moderne Wissenschaft in der Praxis Anwendung findet. «Satellitenavigation», «HIV/AIDS: Von der tödlichen zur chronischen Krankheit», «Orthopädische Implantate für mehr Le-

bensqualität» und «Durch Wände und Boden sehen» 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@KSH drei Module oder Vorlesungen zu besuchen. Sie wählen eine Vorlesung und sechs Module aus. Weitere Informationen dazu erhalten Sie von der Schulleitung. 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 Kantonsschule Heerbrugg und der SATW ein so abwechslungsreicher und spannender Tag entsteht.

Dominic Tedesco, Kantonsschule Heerbrugg  
Béatrice Miller und Karl Knop, SATW

**Zeitplan**

<b>8:00</b>	<b>Eröffnung</b> Turnhalle
<b>8:45</b>	<b>Zeitfenster 1</b> Modul oder Vorlesung nach Wahl
<b>10:15</b>	<b>Pause</b>
<b>10:45</b>	<b>Zeitfenster 2</b> Modul oder Vorlesung nach Wahl
<b>12:15</b>	<b>Pause</b>
<b>13:45</b>	<b>Zeitfenster 3</b> Modul oder Vorlesung nach Wahl
<b>15:15</b>	<b>Ende</b>

**Vorlesungen**

V1	Spielt das Klima verrückt?
V2	Handystrahlen
<b>Module</b>	
M1	Automobilantriebe der Zukunft
M2	Mit Satelliten den Weltraum beobachten
M3	Nano – ganz klein, aber oho!
M4	Wie die neue Kantonsschule entsteht
M5	Wie die Nanotechnologie unsere Kleider perfektioniert
M6	Licht, Dampf, Strom: Alles aus der Wüste!
M7	Nanomedizin – Teufelszeug oder Heilsbringung?
M8	Im Banne der Kometen
M9	Automation: Das Nervensystem unserer Gesellschaft
M10	Alles Zufall?
M11	Vom alten Bauernhaus zu «Minergie»
M12	Radioaktive Abfälle entsorgen: Wie und wo?
M13	Reise in die Welt der Ingenieure
M14	Faszination Brückenbau
M15	Satellitennavigation

**Module**

M16	Milchtechnologie
M17	Computer und Energieeffizienz: Geht das?
M18	Photovoltaik: Strom aus der Sonne
M19	Technik im Pilotenberuf: höher, schneller, weiter
M20	Zahnmedizin zum Anfassen
M21	Grüne Gentechnik: Fluch oder Segen?
M22	Das Geheimnis von Kreativität und Glück
M23	Orthopädische Implantate für mehr Lebensqualität
M24	HIV/AIDS: Von der tödlichen zur chronischen Krankheit?
M25	Daten speichern heute und morgen
M26	Wie kommt das Neue in die Welt?
M27	Wenn es im Tunnel sicher brennt
M28	Durch Wände und Boden sehen
M29	Zeitmessung im Sport
M30	Placebo, Nocebo, Technikphobien



Auch die interaktive Ausstellung «Nano – Kleines ganz gross» wird am TecDay@KSH präsent sein.

**Interessierte sind willkommen**

An den Vorlesungen und an der Nano-Ausstellung sind neben den Schülerinnen und Schülern auch Eltern und weitere Interessierte ohne Voranmeldung zugelassen. Wer als Beobachter an einem Modul teilnehmen möchte, kann sich dafür bis zum 30. April 2010 bei der SATW Geschäftsstelle anmelden: E-Mail [info@satw.ch](mailto:info@satw.ch) oder Telefon 044 226 50 11.

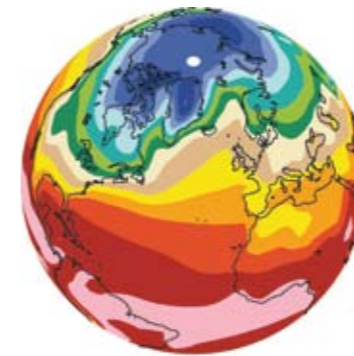
Aus Platzgründen besteht keine Gewähr, dass ein bestimmtes Modul besucht werden kann. Die SATW und die KSH stehen für Auskünfte rund um den TecDay@KSH gerne zur Verfügung.

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?



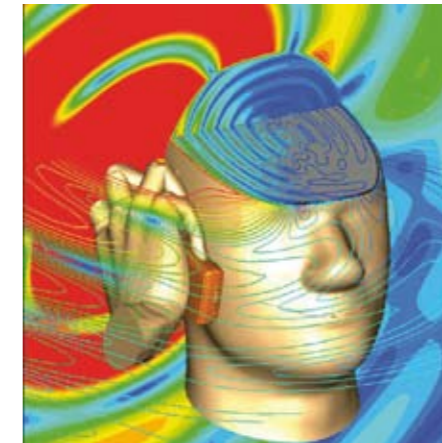
Die neusten UNO Klimaberichte bestätigen mit immer höherer Sicherheit, dass sich das Klima im letzten Jahrhundert deutlich geändert hat, und dass der Mensch für den grössten Teil dafür verantwortlich ist, weil er mit der Verbrennung von fossilen Brennstoffen die Konzentration der Treibhausgase in der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

### Handystrahlen

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



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

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

M1

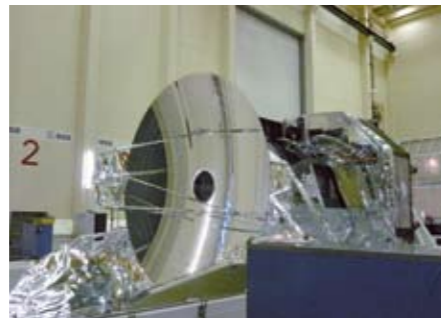
Robert Alvarez  
EMPA**Automobilantriebe  
der Zukunft**

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.

M2

Bernhard Braunecker  
Braunecker Engineering**Mit Satelliten den  
Weltraum beobachten**

Satellitenprojekte zur Erforschung des Weltraums, für Erdbeobachtungen oder für den schnellen Datenaustausch im Internet erfordern anspruchsvolle Technologien. Das macht sie interessant für alle, die Freude an Naturwissenschaften und Technik haben. Speziell junge Frauen fühlen sich immer mehr von den Fragestellungen der dazu nötigen Hardware- und Softwareentwicklung angesprochen.



Am Beispiel der Herschelmission zeigen wir in diesem Modul den Werdegang und den Einsatz komplexer Satelliten. Der Satellit Herschel wurde am 14. Mai 2009 gestartet und ist im Herbst 2009 an seinem Bestimmungsort, 1,5 Mio. km von der Erde entfernt, eingetroffen. Da Herschel sehr langwelliges Licht misst, kann er uns die hinter riesigen Staubwolken stattfindende Bildung neuer Sterne und Galaxien sichtbar machen.

M3

Thomas Brunschwiler  
IBM**Nano – ganz klein, aber oho!**

Experimentalausstellung: NANO – kleines ganz gross

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.

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

M4

Erika Fries  
huggenbergerfries Architekten AG**Wie die neue Kantons-  
schule entsteht**

Der Planungs- und Bauprozess ist ein Puzzle mit einer grossen Menge von Einzelstücken, deren Passtücke erst mal gefunden und zusammengefügt werden müssen.



Wo wird die Schule sinnvollerweise erweitert? Wie ist die Konstruktionsweise des Neubaus? Was wird saniert? Was passiert mit den Altlasten? Wie funktioniert das Prinzip der Tragstruktur? Wie ist der Bauablauf? Wieviel m<sup>3</sup> wird unsichtbar gebaut, damit das Haus funktionieren kann? Wie wird nach Minergierichtlinien gebaut? Wieviel m<sup>3</sup> Luft wird pro Stunde pro Schüler verbraucht? Wer ist an diesem Ablauf beteiligt? Diese und weitere Themen geben einen Einblick in die Arbeit der Architekten der neuen KSH.

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

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.

M7

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.

M8

Anette Jaeckel  
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 schlussendlich 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

Hubert Kirrmann  
ABB

### Automation: Das Nervensystem unserer Gesellschaft

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



Die Automation funktioniert einem Nervensystem ähnlich. Wie im Körper messen zahlreiche Fühler die Anlagedaten: Temperatur, Geschwindigkeit, chemische Zusammensetzung, Abnutzung der Werkzeuge, etc. Datenleitungen übertragen diese Messwerte zu Steuerungen. Die Steuerungen sind Computer, die die Messwerte bearbeiten und Befehle an «Muskeln», Motoren oder Schalter abgeben. Sie sind in Stufen angeordnet: Die unteren Steuerungen schützen die Anlage gegen Gefahren wie Überlast und falsche Handlungen, die nächsten Steuerungsstufen sorgen für die eigentliche Funktion, während die höheren Steuerungen die langfristige Ziele der Anlage leiten, zum Beispiel den Prozess optimieren und die Rohmaterialien bestellen.

M10

Karl Knop  
SATW

### Alles Zufall?

Auf spielerische Weise wollen wir der Frage nachgehen, was «Zufall» eigentlich ist. Nicht nur Glücksspiele, Würfeln und Karten mischen, sondern auch seltene Ereignisse wie Erdbeben, Lawinen oder Börsencrashes sind dem Zufall unterworfen. Zufall ist unberechenbar und kann Chaos erzeugen. Aber kann aus Chaos auch wieder Ordnung entstehen? Dieser Frage wollen wir anhand konkreter Beispiele nachgehen. Denn nicht nur Casinos oder Versicherungen, sondern auch Wissenschaftler und Ingenieure haben gelernt, mit Zufall und Chaos konstruktiv umzugehen.



M11

Ruedi Kriesi  
Zehnder Group AG

### Vom alten Bauernhaus zu «Minergie»

Menschen in Minergie®-Häusern brauchen heute weniger Energie für Raumheizung, Warmwasser und Kochen als ihre um 1900 lebenden Vorfahren. Dies, obwohl sie viel mehr Wohnfläche beanspruchen, während des ganzen Winters bei angenehmer Raumtemperatur leben und erst noch täglich duschen.



Welche Techniken sind verantwortlich, dass Minergie®-Häuser so viel effizienter sind? Wie funktioniert die Komfortlüftung, ein zentrales Element effizienter Häuser? Weshalb werden nicht nur Null-Energiehäuser gebaut, nachdem eine erste Siedlung in Wädenswil seit 1990 einwandfrei funktioniert?

Dieses Modul zeigt die wenigen Faktoren und die wichtigsten Industrieprodukte, die den Wärmeverbrauch von Wohnbauten so stark verändert haben.

M12

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.

M13

Ulrich Lattmann  
SATW**Reise in die Welt  
der Ingenieure**

Dieses Modul zeigt die Vielfalt der Ingenieurwissenschaften. Es thematisiert die Technikentwicklung der vergangenen Jahrtausende 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.

M14

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.

M15

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.



M16

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 gehen der weissen Flüssigkeit auf den Grund und verfolgen ihren Weg von der Kuh bis zum fertigen Produkt. Dieses Modul gibt Einblick in die Lebensmittelchemie, -mikrobiologie und -technologie.

M17

Matthias Neidhöfer / Irene Meili  
IBM**Computer und Energieeffizienz:  
Geht das?**

Die industrielle IT ist für rund 2% des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstosses verantwortlich und belastet damit die Umwelt genauso stark wie der gesamte Flugverkehr. Die Bedürfnisse der User und die Leistungsfähigkeit der Systeme wachsen in rasantem Tempo und bringen damit unsere Energieversorgung an ihre Grenzen. Kann diese Entwicklung kontrolliert werden?

Unsere Gesellschaft möchte wachsen, neue Arbeitsplätze sollen geschaffen werden, die Lebensbedingungen in armen Regionen verbessert werden, doch der Klimawandel bedroht unsere Lebensgrundlage und zwingt uns den CO<sub>2</sub>-Ausstoss rapide zu senken. Bis heute jedoch führte eine höhere Wirtschaftsleistung immer zu höherem Energieverbrauch. Ist dieses Dilemma lösbar?



Das Modul ermöglicht einen Einblick in Problemstellungen und Anforderungen der Forschung und zeigt anhand aktueller Projekte wie mit Hilfe von IT energieeffiziente Lösungen gefunden werden können.

M18

Heiner Prechtel  
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.

M19

Markus Rohrer  
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!

M20

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.



M21

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.

M22

Peter Seitz  
CSEM

**Das Geheimnis von  
Kreativität und Glück**



Sowohl das Empfinden von Glück als auch die Entfaltung grosser Kreativität sind Zustände unseres Gehirns, über welche die Wissenschaft bereits erstaunlich viel weiss. Hirnforscher, Biochemiker, Psychologen, Medizinal-Physiker und Verhaltensforscher sind sich einig: Glückseligkeit ist nicht Schicksal – Kreativität ist trainierbar!

Ausgehend vom heutigen Wissen über Neurotransmitter, die chemischen Botenstoffe unseres Gehirns, werden in diesem Modul viele Faktoren beschrieben, welche unser Empfinden von Glück und unsere Kreativität positiv beeinflussen. Sie lernen aber auch erfolgreiche Verhaltensstrategien zum «Pursuit of Happiness» kennen, führen Kreativitäts-Tests aus und können Methoden wie «Brainstorming» und «Lateral Thinking» praktisch üben.

M23

Julia Torgler  
Smith&Nephew Orthopaedics AG

**Orthopädische Implantate  
für mehr Lebensqualität**

Hohe Lebensqualität, ein Anspruch welchen wir nicht mehr wegdenken können. Ein Unfall, eine Krankheit oder erhöhte Abnutzung der Gelenke können den Alltag ganz plötzlich durch Schmerzen und Unbeweglichkeit belasten.

Dank modernster Technik, intensiver Forschung und jahrelanger klinische Erfahrung können heutzutage Gelenke ersetzt werden. Hüft-, Knie-, Schulter- oder auch Zehenimplantate geben dem Patienten die schmerzfreie Beweglichkeit zurück.



Dieses Modul gibt Einblick in die Welt des Gelenkersatzes. Wir betrachten, wie sich die Implantatentwicklung über die Jahre verändert hat und welche Anforderungen bestehen, um ein Implantat auf den Markt zu bringen. Weiter betrachten wir verschiedene Materialien und deren Eigenschaften, welche die Lebensdauer der Produkte entscheidend bestimmen.

M24

Ralph Torgler  
Tibotec / Janssen-Cilag AG

**HIV/AIDS: Von der tödlichen  
zur chronischen Krankheit?**



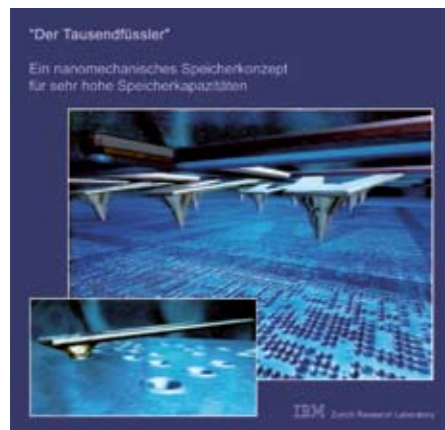
Der pharmazeutischen Forschung ist es durch die ungebremsen Fortschritte in der Biotechnologie der letzten Jahre gelungen, viele potente Medikamente zu entwickeln, welche die Lebenserwartung und Lebensqualität von HIV positiven Menschen entscheidend verbessern.

In diesem Modul werden wir die spannenden Interaktionen von Virus und Körper durchleuchten und davon Strategien für die molekulare Kontrolle des tückischen Virus ableiten. Zudem gehen wir der Frage nach, welche Kriterien ein ideales Medikament für die Behandlung einer chronischen Erkrankung überhaupt erfüllen muss. Ebenfalls befassen wir uns mit den einzelnen Entwicklungsschritten eines Medikamentes von der Idee bis zum Einsatz in einer Klinik.

M25

Peter Vettiger / Bernd Gotsmann  
SATW / IBM

**Daten speichern heute und morgen**



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

Die Funktionsweise und Grenzen der heute gebräuchlichsten Speichertechnologien wie CD, DVD, Magnetplatten und Flash Cards werden in diesem Modul diskutiert. Diese Datenträger bieten gigantische Datenkapazitäten. Milliarden von Bytes können auf kleinstem Raum gespeichert werden und erlauben stundenlanges Musikhören, lange Videoaufnahmen oder grosse Photoreportagen. Erfordert der rasant wachsende Bedarf an Speicherkapazität bald neue Speichertechnologien? Im IBM Forschungslabor in Rüschlikon wird seit ca. 10 Jahren an einem neuartigen nanomechanischen Datenspeicher, genannt Tausendfüssler, geforscht. Was kann der Tausendfüssler besser? Wird er eines Tages in den MP3 Players, Handys oder Kameras auftauchen?

M26

Eugen Voit  
Leica Geosystems

**Wie kommt das Neue in die Welt?**

Vor 30 Jahren wäre man nur verständnislos angeschaut worden, hätten wir Worte wie «Laptop» oder «iPad» ausgesprochen. Wer weiss dafür heute noch etwas von «Semaphor» oder «Zadix»?

Dieses Neue ist aber nicht immer erfolgreich – das Alte versteht sich oftmals geschickt zu verteidigen. Wie entsteht Neues? Und was passiert mit dem, das dadurch abgelöst wird? Gibt es auch heute noch einen Markt für mechanische Schreibmaschinen, für Telex und für Schwarzweissfernseher?



In diesem Modul werden Sie anhand vieler praktischer Beispiele erleben und selbst erfahren, wie Neues heute erfunden, entwickelt und schliesslich zum erfolgreichen Produkt gemacht wird. Sie werden aber auch viel über Misserfolge erfahren, denn auch aus Schaden wird man bekanntlich klug. Das Zauberwort dazu heisst heute Innovation.

M27

Maximilian Wietek  
VersuchsStollen Hagerbach AG

**Wenn es im Tunnel sicher brennt**

Tunnels sind heute weitaus mehr als nur Löcher im Berg. Unterirdische Verkehrsanlagen, U-Bahnen sowie komplex vernetzte Systeme von Hohlräumen stellen besondere Herausforderungen an Erbauer, Betreiber und Behörden.



Sind wir sicher unter der Erde? Fühlen wir uns sicher? Was passiert, wenn es brennt? Warum brennt es nicht? Was können wir tun, um Katastrophen zu verhindern? Politiker geben den Rahmen vor. Juristen wissen, wer schuldig ist. Was aber tragen Techniker und Naturwissenschaftler zur Sicherheit bei? Der Versuchsstollen Hagerbach ist eine Forschungsstätte für den Untertagebau. Oder ein riesengrosser Spielplatz für grosse Kinder. Mit Bagger, Schaufel, Feuer, Sprengstoff, Rauch, Gestank und einem grossen Haufen Dreck. Wir spielen nur mit grossem Spielzeug.

M28

Christoph Würsch  
HILTI AG

**Durch Wände und Boden sehen**

Unser Auge kann nicht einfach durch Wände schauen – zum Glück nicht. Oft ist es aber notwendig, versteckte Objekte zu finden. Bevor ein Bauarbeiter auf einer Brücke bohrt, will er wissen, ob sich ein Spannkabel versteckt, da sonst die Sicherheit gefährdet ist. Wird eine Wasserleitung angebohrt, so ist die Folge ein teurer Wasserschaden.



Es gibt mehrere Methoden, mit denen Verborgenes für unser Auge sichtbar gemacht werden kann. In der Medizintechnik und in der Geologie verwendet man Schallwellen, am Zoll und am Flughafen Röntgenstrahlen. In diesem Modul lernen Sie zwei weitere Methoden näher kennen: Magnetische Felder und Radarwellen. Diese können Wände und den Boden durchdringen. Mit einfachen Experimenten lernen Sie die Funktionsweise dieser Techniken kennen und erfahren, wie spannend es sein kann, solche Geräte zu entwickeln.

M29

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.

M30

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.



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 Heerbrugg  
Karl-Völker-Strasse 11  
9435 Heerbrugg  
Telefon +41 (0)71 727 01 01  
E-Mail [info@ksh.edu](mailto:info@ksh.edu)  
[www.ksh.edu](http://www.ksh.edu)

## 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.

## SATW

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

## Kantonsschule Heerbrugg

An der Kantonsschule Heerbrugg können die drei Ausbildungsgänge Gymnasium, Fachmittelschule und Wirtschaftsmittelschule besucht werden. Innerhalb des Gymnasiums führt die KSH alle im Kanton St. Gallen angebotenen Schwerpunkte (ausser Altgriechisch) sowie seit vier Jahren die Bilinguale Maturität in den Schwerpunkten Spanisch und Wirtschaft & Recht.

Die Schule ist relativ jung. Sie wurde als Landmittelschule im Jahre 1975 gegründet und hat seither ein starkes Wachstum erlebt. Etwa 600 Schülerinnen und Schüler werden gegenwärtig von rund 100 Lehrpersonen unterrichtet. Aufgrund des ungenügenden Raumangebotes wird das Schulhaus ab dem Sommer 2010 ausgebaut. Der geplante Erweiterungsbau erreicht im energetischen Bereich die Qualität eines Minergie-Gebäudes.

Die KSH bietet ein vielfältiges Angebot an Ergänzungs-, Vertiefungs- und Freifächern sowie ein reichhaltiges kulturelles und sportliches Programm an. Sie fördert und fordert die Schülerinnen und Schüler und begleitet sie so in ihrem charakterlichen und intellektuellen Reifeprozess bis zur gymnasialen Matura, Berufsmatura oder Fachmatura.

