

# TecDay@KSW



## TecDay@KSW

Mittwoch, 27. Februar 2013  
Kantonsschule Willisau

### 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 rund 40 Persönlichkeiten aus Forschungsinstituten, Hochschulen und der Industrie werden wir am TecDay diesen und weiteren Fragen nachgehen.

#### Faszinierende Welten

Der TecDay@KSW wird ein ganz besonderer Tag werden. Einen Tag lang wird sich in unserer Schule alles um Technik und Naturwissenschaften 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. «Reell und virtuell: Entdecke die Informatik!», «Der Wahrheit auf der Spur», «When ideas have sex» oder ««Beck» to the roots» sind einige Beispiele davon.

#### Dialog mit der Praxis

Im Vordergrund steht der Austausch mit den Referentinnen und Referenten aus der

Praxis. Sie erleben, 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 dieser spezielle Tag Ihr Interesse an Technik und Naturwissenschaften zu verstärken vermag. Der Bedarf an Fachleuten in diesen Bereichen ist ausserordentlich gross.

#### Themen selber wählen

In dieser Broschüre werden alle Themen vorgestellt, die zur Verfügung stehen. Jede Schülerin und jeder Schüler wählt sechs Themen aus und erhält drei zugeteilt. Wir werden uns bemühen, dass Sie die bevorzugten Themen besuchen kön-

nen. Details zum Online-Auswahlverfahren wird Ihnen Ihre Klassenlehrperson mitteilen.

#### Eine Initiative der SATW

Die TecDays sind eine Initiative der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW). Wir freuen uns, dass durch die Zusammenarbeit zwischen der Kantonsschule Willisau, der SATW sowie den vielen Referentinnen und Referenten ein derart abwechslungsreicher und spannender Tag entsteht.

Urban Marty und Thomas Häfeli,  
Chemielehrer, Kantonsschule Willisau

Béatrice Miller, SATW

<b>Zeitplan</b>	<b>9:00</b>	<b>Eröffnung</b> Aula
	<b>9:45</b>	<b>Zeitfenster 1</b> Modul nach Wahl
	<b>11:15</b>	<b>Pause</b>
		<b>Zeitfenster 2</b> Aufteilung in zwei Gruppen:
	<b>11:30</b>	Modul nach Wahl oder Mittagessen
	<b>13:00</b>	Modul nach Wahl oder Mittagessen
	<b>14:30</b>	<b>Pause</b>
	<b>14:45</b>	<b>Zeitfenster 3</b> Modul nach Wahl

**Interessierte Gäste sind willkommen**

Wer als Beobachter an einem Modul teilnehmen möchte, kann sich dafür bis zum 22. Februar 2013 bei Béatrice Miller anmelden: E-Mail miller@sat.w.ch oder Telefon 044 226 50 18. Bitte haben Sie Verständnis dafür, wenn wir Ihnen in Modulen, die bereits durch die Schülerinnen und Schüler voll belegt sind, keinen Platz anbieten können.

**Nanoausstellung**



Tauchen Sie in die Welt der Nanotechnologie ein! Im Eingangsbereich von Trakt A steht während des TecDays eine interaktive Ausstellung.

<b>Module</b>	M1	Medizintechnik
	M2	E <sup>3</sup>
	M3 *	Energieversorgung in der Schweiz
	M4 *	Reell und virtuell – Entdecke die Informatik!
	M5	Smartphone und Solarzelle – was steckt drin?
	M6	Zahnfleischregeneration: Vom Bedürfnis zum Produkt
	M7 *	Spielt das Klima verrückt?
	M8	Unsere Erde vermessen
	M9 *	GoogleEarth & Co im Internet und Handy
	M10 *	Nanotechnologie – Realitäten, Visionen und Fiktionen
	M11 *	Holzbauten tragen Sorge zu unserem Klima
	M12 *	Nanomedizin – Teufelszeug oder Heilsbringung?
	M13 *	Im Banne der Kometen
	M14	Back to the future – die Zukunft begann gestern
	M15 *	Automation: Wird der Mensch durch die Maschine ersetzt?
	M16 *	Alles nur Käse?
	M17	Radioaktive Abfälle entsorgen: Wie und wo?
	M18 *	Solarstrom, die Lösung der zukünftigen Energieprobleme?
	M19 *	Reise in die Welt der Ingenieure
	M20 *	Handystrahlen
	M21 *	Faszination Brückenbau
	M22	Der Wahrheit auf der Spur
	M23	Liebe, Lust & Leidenschaft – alles nur Chemie?
	M24	Teilchenphysik: Am Kleinsten das Allergrösste verstehen
	M25 *	Technik im Pilotenberuf: höher, schneller, weiter
	M26	Chancen und Risiken der grünen Gentechnik
	M27	Fahrzeugantriebe und Treibstoffe der Zukunft
	M28	«Beck» to the roots
	M29 *	Nachhaltigkeit im Design
	M30	Wie viel Science steckt hinter Science-Fiction?
	M31	Wie viele Gleichungen braucht der Mensch?
	M32 *	Kernenergie – technisches Wunder oder Umweltsünde?
	M33 *	When ideas have sex
	M34	Der Quantencomputer – Superrechner der Zukunft?

\* Diese Module sind auch für die Schülerinnen und Schüler des Untergymnasiums (1./2. Klasse) geeignet. Schülerinnen und Schüler des Untergymnasiums, die ein hohes Interesse für Technik und Naturwissenschaften haben, dürfen jedoch auch Module ohne Stern besuchen.

M1

Roger Abächerli  
Schiller AG

**Medizintechnik**

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

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



M2

Jürgen Baumann  
Siemens Schweiz AG

**E<sup>3</sup>**

Energieeffizienz, Erneuerbare Energien und Elektromobilität.

Dass wir uns von Erdöl und Erdgas trennen müssen, wissen wir seit 1992 (Rio-Gipfel). Dass Uran als Energieträger zu schwerwiegenden Problemen führt, wissen wir (spätestens) seit Fukushima (März 2011). Aber wie könnte denn die Energie der Zukunft aussehen und wie tragen Energieeffizienz, Erneuerbare Energien und Elektromobilität zu einer CO<sub>2</sub>-armen Zukunft bei? Und was hat das alles mit Willisau zu tun?



Jürgen Baumann berichtet aus seiner spannenden Tätigkeit als Umweltbeauftragter und Experte für Energiefragen und wird Euch mit Experimenten überraschen.

M3 \*

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.

M4 \*

Roger Diehl / Ruedi Arnold  
Hochschule Luzern

**Reell und virtuell – Entdecke die Informatik!**

Informatik ist das Rückgrat der modernen Welt. Immer stärker durchdringt Informatik sämtliche Lebensbereiche. Doch was ist Informatik?

Informatik ist vielschichtig und umfasst alltägliche Anwendungen wie Internet-Browser, Betriebssysteme, iPods oder Grafikkarten genauso wie Programmierung, Algorithmik oder Komplexitätstheorie. Wir zeigen Ihnen in diesem interaktiven Modul, wo Informatik zum Einsatz kommt und wie sich diese Wissenschaft strukturieren und betrachten lässt.



Zudem haben Sie im Virtual Enterprise Lab die Möglichkeit, sich ein Bild von einem «wirklichen» Rechenzentrum auf dem Campus der Hochschule Luzern in Horw zu machen. Dadurch erhalten Sie einen Einblick, wie in Zukunft kollaboratives Arbeiten und Online-Teamwork aussehen kann.

M5

Philipp Duss  
Elektrisola Feindraht AG

**Smartphone und Solarzelle – was steckt drin?**

Das Kleine im Inneren macht Produkte wie Smartphone und Solarzellen erst gross. Der Markt ändert sich jedoch dauernd und erfordert ununterbrochen Innovation. Dabei bietet der Standort Schweiz entscheidende Vorteile im weltweiten Wettbewerb. Das spielt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung grosser Errungenschaften wie die nächste Generation von elektronischen Geräten oder Solarzellen.



Dieses Modul bringt den täglichen Wahnsinn eines High-Tech-Unternehmens ins Schulzimmer und bietet die Möglichkeit, selbst ganz konkret Komponenten zu designen und mit eigenen Ideen neue Entwicklungen anzustossen.

M6

Michael Egerszegi / Niklaus Stiefel  
Geistlich Pharma AG

**Zahnfleischregeneration: Vom Bedürfnis zum Produkt**

Wirken Sie mit an der Entwicklung, Herstellung und Vermarktung eines innovativen, international zum Einsatz kommenden Produktes zur natürlichen Regeneration von fehlendem oder mangelhaft vorhandenem Zahnfleisch! Sie werden staunen über die Vielfalt der akademischen Kompetenzen, welche auf dem anspruchsvollen Weg bis zur erfolgreichen Applizierung beim Patienten gefragt sind.

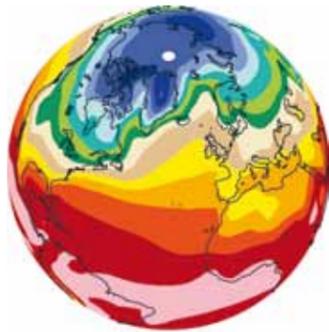


In diesem praxisbezogenen Modul verfolgen Sie aktiv die Entwicklungs- und Entscheidungsprozesse in der Forschung, verfolgen die Hürden der internationalen Registrierungsanforderungen, stellen Überlegungen an zur Patentfähigkeit und zur internationalen Vermarktung. Schlussendlich üben Sie als «Zahnarzt/Kieferchirurg» praxisnah mit Nadel und Faden den Einsatz des neuen Produktes.

M7 \*

Erich Fischer  
ETH Zürich**Spielt das Klima verrückt?**

Die Hitzewelle im Jahr 2003, der April 2007 in der Schweiz über fünf Grad zu warm, extreme Niederschläge und Überschwemmungen im Sommer 2005 und Herbst 2011 – 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, welche die verschiedenen Teile des Klimasystems – Ozean, Atmosphäre, Land, Eis, Kohlenstoffkreislauf – beschreiben, bilden die Basis für die Klimaszenarien der Zukunft.

M8

Kerstin Fuchs  
ETH Zürich**Unsere Erde vermessen**

Wie schaffen es Tunnelbauer, nicht aneinander vorbei zu bohren? Woher kann man wissen, wann bei Hochwasser welche Gebiete evakuiert werden müssen? Wie kann ein Denkmalpfleger die Rekonstruktion einer Statue planen, ohne sie anfassen zu müssen?

Antworten auf diese Fragen und noch viel mehr liefert die Geomatik, denn sie ist an vielen Orten zu Hause: Wetterprognose, Katastrophenschutz, Konsumentenforschung, Forensik oder Stadtentwicklung. Und Google Earth wäre ohne Geomatik auch gar nicht möglich.



Dieses Modul bietet Einblick in spannende Fragestellungen der Geomatik und präsentiert einige Instrumente wie Eye-Tracking, eine Tachymeter gesteuerte Baumaschine oder eine Drohne, d.h. ein unbemanntes Luftfahrzeug.

M9 \*

Thomas Glatthard  
SOGI**GoogleEarth & Co im Internet und Handy**

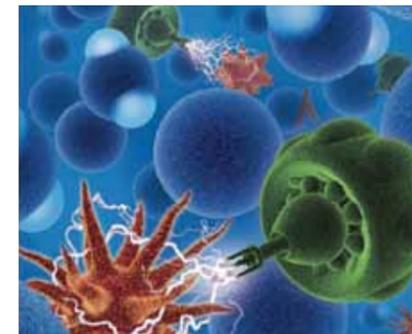
In GoogleEarth surfen, online Routen und Ferien planen ist in. Wie kommen die Bilder und Informationen ins Internet und aufs Handy? Wie funktionieren Navigationsgeräte und GPS? Wo gibt es weitere Daten? Wer nutzt weitere Geoinformationen? Die Geoinformatik arbeitet mit geografischen und raumbezogenen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

M10 \*

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.

M11 \*

Christof Höltschi  
scherholzbau ag**Holzbauten tragen Sorge zu unserem Klima**

Holzbau ist «in» und das hat seine guten Gründe: Der nachwachsende Roh- und Baustoff Holz ist leicht, widerstandsfähig und die optimale Kombination für energieeffiziente Gebäude, da er sowohl «trägt» wie auch «dämmt». Durch das Verbauen von Holz wird CO<sub>2</sub> langfristig gebunden. Mit Holz werden aber auch gesunde Häuser mit einem angenehmen Wohnklima realisiert und selbstverständlich kommen auch architektonische Ansprüche nicht zu kurz. Gebäude so individuell wie die Bäume, aus denen sie gefertigt sind...



In diesem Modul wird anhand von einfachen Modellen die Tragfähigkeit von Holzkonstruktionen getestet. Zudem werden die physikalischen Eigenschaften des Holzes mit anderen Baumaterialien verglichen und die Unterschiede an Mustern fühlbar gemacht.

M12 \*

Meret Hornstein / Tibor Gyalog  
Universität Basel**Nanomedizin – Teufelszeug oder Heilsbringung?**

Die Nanomedizin verspricht sensationelle Durchbrüche bei der Prävention, Diagnose und Therapie von schweren Krankheiten. Kleinste Maschinen 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.

M13 \*

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!

M14

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 80 Meter 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.

M15 \*

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.

M16 \*

Martin Küttel  
Emmi Käse AG**Alles nur Käse?**

Dieses Modul gibt Einblick in das «private und öffentliche Leben» eines Naturkäses: Wie er entsteht, was ihn bewegt und wer ihn pflegt. Wir werden sehen, dass mit dem Kupferkessi allein noch keine Wunder vollbracht werden können, dass die Löcher mehr als nur warme Luft sind und dass auch ein Käse irgendwann mal seinen Lebensabend erreicht.



Mit unseren fünf Sinnen erkunden wir die Entstehung eines Schweizer Traditionsproduktes und lernen die Vielschichtigkeit des Produkts kennen. Und vielleicht werden wir uns dabei bewusst, dass alles eben doch ein bisschen mehr ist als nur Käse.

M17

Jutta Lang  
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.

M18 \*

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 wären ohne Computer weit zurück, und in der Medizin hilft Strom, Leben zu retten.



Bei der Produktion von Strom entstehen je nach Art der Herstellung unerwünschte Nebenwirkungen: CO<sub>2</sub> erwärmt das Klima. Radioaktive Abfälle müssen sicher verwahrt und verwaltet werden. Stauseen überdecken Täler, und hohe Windräder stehen mitten in der Landschaft.

Wie sieht dies bei der Photovoltaik (Solarstrom) aus? Wie funktioniert sie? Wo steht die Entwicklung dieser Technologie und wo wird sie heute überall eingesetzt? Und wie schätzen wir die Zukunft ein?

M19 \*

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.



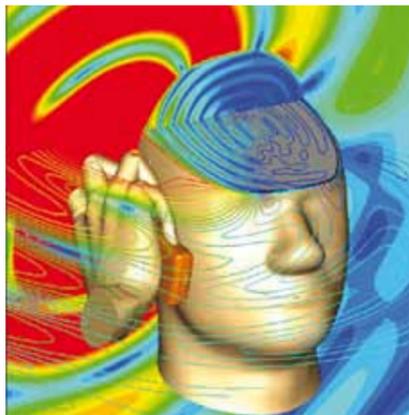
Die Ingenieurwissenschaften beruhen auf den Erkenntnissen der Naturwissenschaften, insbesondere der Physik. Wer ein spielerisches Verständnis für diese Wissenschaften entwickelt hat und zudem Freude an der Mathematik besitzt, hat die besten Voraussetzungen für einen befriedigenden Beruf und eine erfolgreiche 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.

M20 \*

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?

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

M21 \*

Enrico Manna / Flavio Wanninger  
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.

M22

Rolf Mettler / Erich Styger  
Hochschule Luzern**Der Wahrheit auf der Spur**

Jeglicher Widerstand ist zwecklos! Oder ist das schon gelogen? Oder lügt mich mein Freund/meine Freundin an? Wir sind alle davon überzeugt, ein Recht darauf zu haben, von anderen die Wahrheit zu erfahren. Und wie genau nehmen wir es selbst mit der Wahrheit?

Ein bisschen übertreiben, um der eigenen Meinung etwas Nachdruck zu verleihen oder etwas schummeln, um (vermeintlich) mehr geliebt zu werden? Schon sind wir bei den Halbwahrheiten. Beim Pokern versuchen wir es mit «Bluffen und einem Pokerface», und beim Zu-spät-nach-Hause-kommen muss dann schon eine Notlüge her – in der Hoffnung, wir werden nicht entlarvt.

Lügendetektoren gibt es schon lange. Seitdem es sie gibt, sind sie umstritten. Aber wie funktionieren die eigentlich? Wie können wir uns selber einen Detektor bauen? Wir experimentieren in Gruppen, überlegen uns «trickreiche Fragen» und werten die Resultate aus.

M23

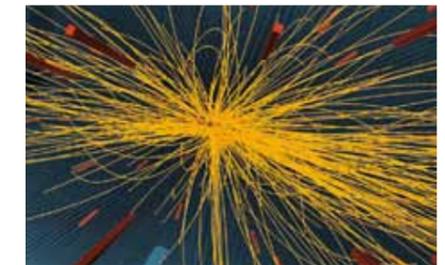
Muran Jürg Müller  
Lindenschule**Liebe, Lust & Leidenschaft –  
alles nur Chemie?**

Ein Augen-Blick kann genügen und Gefühle der Liebe überfluten unseren Körper und vernebeln unseren Verstand. Die wenigsten kämen allerdings in solchen Momenten auf die Idee, dass bei den wunderbaren Empfindungen unromantische biochemische Prozesse mitverantwortlich sind.



Ist der Chemiecocktail unseres Körpers schuld an aller Liebe und Leidenschaft, an Lust und Frust? Kann die Biochemie die Gedanken oder gar die Partnerwahl beeinflussen? Welche Rolle spielt dabei der weibliche Zyklus? Welche körperlichen Unterschiede zwischen Frau und Mann machen Beziehungen das Leben schwer? Können Gedanken die Liebe zu einem Menschen verändern, oder ist Liebe einfach da oder eben nicht (mehr)? Mit Fragen dieser Art werden wir in das lebensprägende Thema eintauchen.

M24

Francesca Nessi-Tedaldi  
ETH Zürich**Teilchenphysik: Am Kleinsten  
das Allergrösste verstehen**

Die Teilchenphysik befasst sich mit den kleinsten Bausteinen der Materie. Sie wird uns hoffentlich auch die Lösung einiger Rätsel geben, die unser Universum birgt. Die mysteriöse «Dunkle Materie», die 96% seiner Masse ausmacht, dürfte aus Teilchen bestehen, die am LHC-Beschleuniger in Genf nachgewiesen werden könnten.

Teilchenphysiker aus Universitäten der ganzen Welt arbeiten seit 20 Jahren am Bau der benötigten Detektoren. Teilchenzähler, Datenerfassung, Detektorbetrieb und Datenanalyse beschäftigen sie in einer bereichernden Zusammenarbeit. Dieses Modul gibt eine Übersicht zu den Fragestellungen in diesem Gebiet und zum Projekt selbst. Es bietet auch die Möglichkeit, eine Teilchennachweismethode an kosmischer Strahlung selbst zu versuchen.

## M25 \*

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 560 Tonnen 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!

## M26

Hanspeter Schöb  
Universität Zürich

### Chancen und Risiken der grünen Gentechnik

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 versucht man, 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.

## M27

Patrik Soltic  
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.

## M28

Ch. Städeli / A. Dülly / M. Rechsteiner /  
D. Nemecek, JOWA AG

### «Beck» to the roots

Schon Ötzi kannte es und rund 5300 Jahre später ist es immer noch eines unser wichtigsten Grundnahrungsmittel – unser tägliches Brot.

Klima, Essgewohnheiten, agronomische, qualitäts- und backtechnologische Anforderungen haben sich aber stark verändert. Um solchen Veränderungen auch in der Zukunft erfolgreich begegnen zu können, braucht es: Forschung & Entwicklung, Agronomie, Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Mathematik, Chemie, Physik, Freude an der Wissenschaft und grosses Engagement auf allen Stufen.



Wir durchstöbern mit Ihnen die Wertschöpfungskette von Ihrem täglichen «Zmorgebrot» bis zurück an den Anfang zum gigantischen Genpool des Getreidekorns und lernen auf diesem Weg einige faszinierende Details kennen, welche Ihren Bezug zum täglichen Brot für immer verändern wird – versprochen!

## M29 \*

Nathalie Stämpfli  
myclimate

### Nachhaltigkeit im Design

Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur setzen sich mit den Folgen der Klimakrise auseinander: Die Jungdesignerin Nathalie Stämpfli zeigt anhand von Produkten, Konzepten und Ideen wie Nachhaltigkeit im Design umgesetzt werden kann.



Dirk van der Kooij, endless

Was bedeutet nachhaltige Gestaltung hinsichtlich ihrer Potenziale für Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur? Wie kann Design Ausdruck einer verantwortungsbewußten Gesellschaft werden? Diese Fragen werden besprochen. Durch sinnvolle Materialwahl, effiziente Energienutzung sowie lokale, soziale und faire Produktion können Gestalterinnen und Gestalter ihren Einfluss auf zukunftsweisende Produkte und Konzepte geltend machen. Der Carbon Footprint hilft zu verstehen, was in einem Produkt alles steckt.

## M30

Daniela Suter  
Stiftung GenSuisse

### Wie viel Science steckt hinter Science-Fiction?

Die Filmindustrie zeichnet oft ein grelles Bild der Wissenschaft: Geklonte Menschen, Superhelden mit übermenschlichen Kräften und Gentests als Zukunftsprognosen.



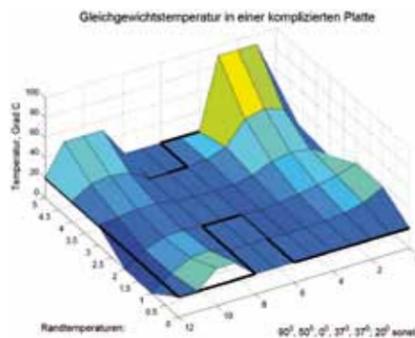
In diesem Modul wird anhand bekannter Hollywood-Filme erklärt, was Molekularbiologie und Gentechnologie heute zu leisten vermögen und was wohl auch in etwas entfernterer Zukunft Fiktion bleiben wird. Eine unterhaltsame Betrachtung seriöser Wissenschaftsthemen als fimreife Ergänzung zum Biologieunterricht.

## M31

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.

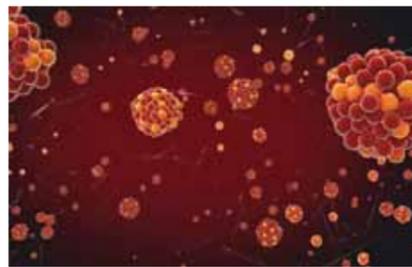


In diesem Modul diskutieren wir das für die Praxis relevantere Problem des Temperaturausgleichs in einer wärmeleitenden Platte (siehe Figur). Auf vollständig elementare Art erarbeiten wir die physikalischen Grundlagen und setzen diese in ein System von (vielen!) linearen Gleichungen mit ebenso vielen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

## M32 \*

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.

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? Inwiefern wir die Kernenergie künftig verwenden sollen, können Sie anschliessend selbst entscheiden.

## M33 \*

Ottilie Zelenko  
nolax AG

### When ideas have sex

«Schweiz bleibt Innovationsweltmeister. Die Schweiz, Schweden und Singapur sind zum zweiten Mal in Folge die innovationsstärksten Länder der Welt», berichtete die Børsenzeitung am 4.07.2012.

Innovationen sind von Bedeutung. Sie sind Treibstoff unserer Gesellschaft und Wirtschaft. Sie verändern die Art und Weise, wie wir in Zukunft arbeiten und leben. Innovationen beeinflussen damit unser alltägliches Leben.



Doch was sind Innovationen? Wie finden Innovationen statt? Und wie wird man Innovationsweltmeister?

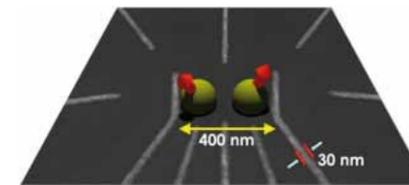
In diesem Modul wollen wir gemeinsam diese Fragen beantworten und anhand von praktischen Beispielen aus dem Alltag eines Forschungs- und Entwicklungsgruppenleiters erfahren, wie Innovationen in einem Industriebetrieb entstehen.

## M34

Dominik Zumbühl  
Universität Basel

### Der Quantencomputer – Superrechner der Zukunft?

Der Quantencomputer ist ein revolutionäres neues Konzept für den Superrechner der Zukunft. Um sehr effizient rechnen zu können, setzt er auf die wundersamen Möglichkeiten der Quantenphysik. Zum Beispiel kann sich ein Elektron in sehr kalten Nanostrukturen gleichzeitig an mehreren Orten aufhalten. Im Alltag ist das unmöglich, im Quantenkosmos aber in vielen erstaunlichen Experimenten nachgewiesen.



Wie funktioniert der Quantencomputer? Was sind die Schwierigkeiten? Wird er je gebaut werden? Werde ich jemals einen zu Hause haben? In diesem Modul erhalten Sie einen Einblick in die erstaunliche Welt der Quantenphysik und erfahren, wie diese für den Quantencomputer der Zukunft nützlich gemacht werden könnte: ein interaktives Modul in zwei Teilen mit etwa gleichwertigen Vortrags- und Diskussionsanteilen.

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

Kantonsschule Willisau  
Schlossfeldstrasse 4  
6130 Willisau  
041 972 79 20  
urban.marty@edulu.ch  
www.kswillisau.lu.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 Willisau

Die Kantonsschule Willisau (KSW) ist ein regionales Schulzentrum in der Luzerner Landschaft. Sie führt ein sechsjähriges Langzeitgymnasium mit eidgenössischer Matura, ein vierjähriges Kurzzeitgymnasium mit eidgenössischer Matura und eine dreijährige Wirtschaftsmittelschule mit eidgenössischer Berufsmatura- bzw. Handelsdiplom.

Momentan besuchen rund 650 Schülerinnen und Schüler in 32 Klassen die Schule: 29 Klassen am Gymnasium und drei Klassen an der Wirtschaftsmittelschule, welche von 85 Lehrerinnen und Lehrern unterrichtet werden. 20 Mitarbeitende in Verwaltung und Betrieb sorgen für eine moderne Infrastruktur, Sauberkeit, Sicherheit und reibungslose administrative Abläufe. Vier Informatikzimmer, dreissig weitere in den Schulanlagen verteilte Computer sowie ein WLAN für mobile Geräte erlauben modernen computerunterstützten Unterricht. Die vollständig mit Laptops und Beamer ausgerüsteten Schulzimmer werden von den Lehrpersonen bei der Gestaltung des Unterrichts geschätzt. Am Gymnasium wird eine Vielfalt von Schwerpunkt- und Ergänzungsfächern angeboten. Die Einführung ins wissenschaftliche Arbeiten hat an der Kanti im Rahmen des Vermittelns von zentralen universitären Kompetenzen eine zehnjährige Tradition. Sie beginnt in der

4. Klasse und endet mit der Ausstellung der Maturaarbeit in der 6. Klasse. In der Folge durften in diesem Zeitraum mehrere Schüler und Schülerinnen der KSW Auszeichnungen von «Schweizer Jugend forscht» oder der «Naturforschenden Gesellschaft Luzern» entgegennehmen.

Neben dem obligatorischen Schulunterricht bietet die Schule ein breites Freifachangebot: Jazz-Band, Chor, Theater, Spanisch, Informatik, Volleyball u.a.m. Zudem fördern Blocktage und Studienwochen fächerübergreifenden Unterricht, Exkursionen verknüpfen Schule und Umfeld. Eine Projektwoche vor den Herbstferien bietet die Möglichkeit, Schülerinnen und Schüler u.a. für naturwissenschaftliche Phänomene und technische Belange zu begeistern: Während 2.-Klässler sich beispielsweise mit dem Bau von UKW-Radios, Morsegeräten und Flugzeugen beschäftigen sowie physikalische und chemische Phänomene an Alltagsstoffen untersuchen und erleben können, vertieft sich ein Teil der 5.-Klässler am Computer in die 3D-Animation. Am «Last Friday in November» kehren ehemalige Schülerinnen und Schüler jeweils gerne und in grosser Zahl an die Kanti zurück, wobei aus jeder Studienrichtung ein Teil zuerst über ihre Studiererfahrungen vor interessierten Schülerinnen und Schülern referiert.

## SATW

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

# ks<sup>w</sup>