

# TecDay

by satw

Kantonsschule Musegg Luzern  
Dienstag, 15. Januar 2019

Einblick in die  
**Praxis**

Lieblingsthemen wählen

mit **Fachleuten** diskutieren

## Liebe Schülerinnen Liebe Schüler

Mathe, allzu theoretisch? Informatik, nur etwas für Nerds? Naturwissenschaft, viel zu trocken? Technik, nur etwas für Jungs? Am TecDay werden euch rund 40 Berufsleute zeigen, dass Mathematik in der Praxis eine Anwendung findet, Informatiker nicht nur einsam am Computer sitzen, naturwissenschaftliche Erkenntnisse zu Lösungen im Alltag führen und Technik etwas für teamfähige, visionäre, interdisziplinär denkende Jungs und Mädels ist, welche kreative Lösungen für die Probleme unserer Gesellschaft entwickeln wollen.

### Technik geht uns alle an

Personen mit einer technischen Ausbildung haben hervorragende Berufsaussichten. Aber auch wenn ihr keinen technischen Beruf wählen wollt, werdet ihr am TecDay faszinierende Welten entdecken. Und ihr werdet Einblick in Bereiche erhalten, in denen ihr als Stimmbürgerin oder Konsument Entscheidungen treffen müsst.

### Lieblingsthemen wählen

Diese Broschüre stellt alle Module vor, die euch am TecDay zur Verfügung stehen. Sechs Module dürft ihr auswählen, drei davon werden euch zugeteilt.

Wir freuen uns, dass ein äusserst abwechslungsreicher und spannender Tag zustande gekommen ist, dank der Zusammenarbeit zwischen der Kantonsschule Musegg, der SATW sowie den vielen engagierten Experten und Expertinnen aus Hochschulen, Forschungsanstalten und Unternehmen.

Franziska Schönborn, Lea Büchler |  
Kantonsschule Musegg  
Belinda Weidmann | SATW

## Module

- M1 Licht Raum Farbe
- M2 Kein Leben ohne Tod
- M3 Sensotainment: Entdecke die Welt der Sinne!
  
- M4 Weltall: Der neue Schrottplatz?
- M5 Neues Gewebe für Astronauten und Sportler
- M6 Licht, das moderne Messwerkzeug abgesagt
  
- M7 Wie nachhaltig sind unsere Lebensmittel?
- M8 Radioaktive Abfälle entsorgen: Wie und wo?
- M9 Technik, Wetter und der Faktor Mensch in der Militärfliegerei
  
- M10 Strukturbiologie: Fotoshooting für Proteine
- M11 Subduktionszonen: Motor der Plattentektonik
- M12 Entwerft euer Schulgelände!
  
- M13 Hier und dort begann die Zukunft schon gestern
- M14 In 90 Minuten zum eigenen App-Prototypen!
- M15 Ideate, plan, make! Wir tüfteln, planen, kreieren
  
- M16 Solarenergie: Strom selber produzieren
- M17 Roboter Factory
- M18 Ich sehe was, was Du (nicht) siehst!



- M19 Handystrahlen
- M20 Geothermie: Interessante Energiequelle aus der Tiefe
- M21 Wie aus einer Idee ein Produkt wird
  
- M22 Brückenbau: Entwurf und Wirklichkeit
- M23 Weg mit den Batterien!
- M24 Faszination Weltall: Satelliten-Kommunikation
  
- M25 Sehen, hören, fühlen: Sensorik für die Zukunft
- M26 Technik im Pilotenberuf Höher, schneller, weiter
- M27 Regenwassermanagement: High-Tech im Landschaftsbau abgesagt
  
- M28 Biologische Interaktionen und Nährstoffkreisläufe in Böden abgesagt
- M29 KKW-Sicherheit trotz menschlicher Fehler? abgesagt
- M30 Roboter und Rover Challenge
  
- M31 Automation: Werden wir durch Roboter ersetzt?
- M32 Wo Grösse (k)eine Rolle spielt
- M33 Eine vollkommen CO<sub>2</sub>-neutrale Region?
  
- M34 Tatort: Kunst
- M35 Augmented Reality: Erwecke deine Karten zum Leben

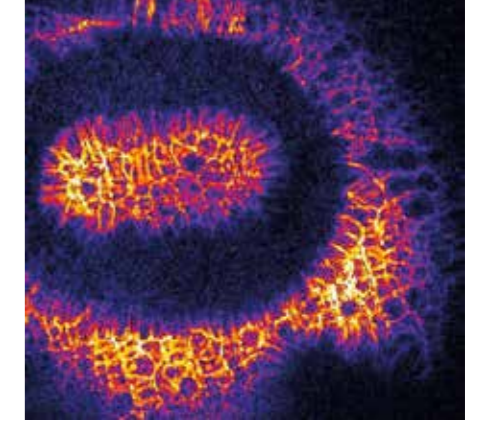
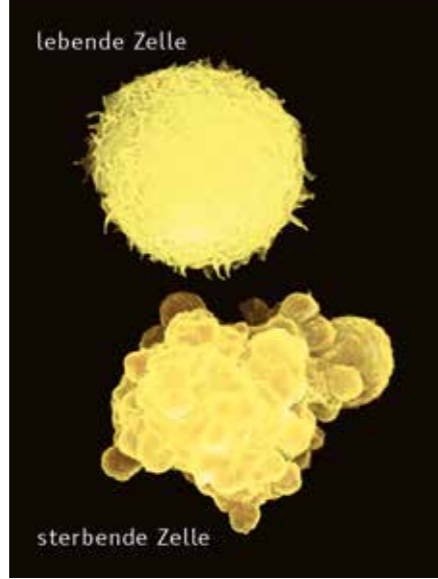


## Zeitplan

- 8:30 **Eröffnung**  
Innenhof
- 9:00 **Zeitfenster 1**  
Modul nach Wahl
- 10:30 Pause mit Bewegungsspielen  
in den Gängen des C-Bodens  
im Museggschulhaus
- 11:00 **Zeitfenster 2**  
Modul nach Wahl
- 12:30 Mittagessen
- 14:00 **Zeitfenster 3**  
Modul nach Wahl
- 15:30 Ende

### Interessierte Gäste sind willkommen

Wer als Gast an einem Modul teilnehmen möchte, kann sich dafür bis Freitag, 11. Januar 2019, anmelden:  
belinda.weidmann@satw.ch  
044 226 50 14



**abgesagt**

## M1

Maja Barta  
Fachhochschule Südschweiz SUPSI

### Licht Raum Farbe

Das Licht erlaubt es uns, die Wahrnehmung eines Raumes zu verändern.

Abhängig davon, wie das Licht den Raum gestaltet, nehmen wir die Atmosphère, die Proportionen, die Dimensionen und die Farben eines Raumes unterschiedlich wahr. Durch das Experimentieren mit Licht und Farbe kann die Qualität eines Raumes hervorgehoben werden.

Anhand eines Modells werden wir verschiedene Licht- und Farbtransformationen ausprobieren und fotografisch dokumentieren. Anschliessend werden wir die Resultate vergleichen und diskutieren, um das Potenzial von Licht und Farbe in der Innenraumgestaltung zu sehen und zu verstehen.

## M2

Christoph Borner  
Universität Freiburg im Breisgau

### Kein Leben ohne Tod

Wie entsteht unser Leben? Wie wird es aufrechterhalten? An einfachen, alltäglichen Beispielen wird euch aufgezeigt, dass unser Leben nicht möglich wäre, wenn nicht sekundlich Millionen von Zellen in unserem Körper gezielt absterben würden. Doch was passiert, wenn dieser Prozess ausser Kontrolle gerät? Zuviel Zelltod führt zu Nervenerkrankungen wie Alzheimer oder Parkinson; zu wenig Zelltod lässt beschädigte, verbrauchte Zellen überleben und führt zu Krebs oder Autoimmunerkrankungen.

Ihr erhaltet Einblick in den Alltag eines Uni-Forschers und erfahrt, wie Zellen ihr überleben und Sterben regulieren und wie mit dem besseren Verständnis des programmierten Zelltods neue Medikamente entwickelt werden können, die gleich mehrere Krankheiten effizienter bekämpfen.

## M3

Patrick Bürgisser | Anita Schafflutzel  
Berner Fachhochschule

### Sensotainment Entdecke die Welt der Sinne!

Wie nehmen wir Lebensmittel wahr? Welche Sinne spielen für die Beurteilung unserer Nahrungsmittel welche Rolle? Welchen Einfluss übt unser Unterbewusstsein auf die Wahl von Lebensmitteln im Regal aus? Diese und andere Fragen werden anhand von spannenden Experimenten und Degustationen erörtert und erlebt.

Gerüche oder auch Texturen können mit «E-Noses» oder «Texture-Analyzers» detektiert und registriert werden. Unsere fünf Sinne aber sind und bleiben die Werkzeuge schlechthin für die Wahrnehmung der Umwelt – auch unserer Nahrungsmittel.

Dieses Modul bietet Einblick in die Biochemie und Psychologie der Sinneswahrnehmungen und ermöglicht überdies, euch und eure Wahrnehmungsfähigkeit in Bezug auf Nahrungsmittel besser kennenzulernen.

## M4

Y. Delessert | O. Kirchhoff | K. Kunstmann  
Swiss Space Center EPFL

### Weltall Der neue Schrottplatz?

Das nahe Weltall bietet uns viele Vorteile wie Satelliten-Navigation, Telefonie, Wettervorhersage und weitere Erdbeobachtungsdienste. Seit Sputnik im Jahr 1957 haben wir Menschen mehr und mehr Material in die nahen Umlaufbahnen gestellt. Langsam wird es dort oben eng. Es kommt zu Kollisionen, die unsere nützliche Infrastruktur bedrohen.

In diesem Modul werden wir die Problematik des Schrotts im Weltall (Orbital Debris) betrachten und die Lösungsansätze erklären, die an Schweizer Universitäten erarbeitet werden.

In der zweiten Modulhalfte werdet ihr selber ein «Raumschiff» (Quadcopter) fernsteuern und ein Satellitenmodell einfangen, um ein Gefühl für die Herausforderungen einer solchen Operation zu bekommen. Diese praktische Anwendung wird als Wettbewerb gestaltet.

## M5

Alex Dommann  
Empa

### Neues Gewebe für Astronauten und Sportler

In diesem Modul stellen wir euch neue Fasern und Textilien vor, welche speziell für extreme Anforderungen und zum Schutz des Menschen entwickelt werden. Diese Kleider werden von Astronauten und Feuerwehrleuten getragen, aber auch von Spitzensportlern.

Unsere Aufmerksamkeit richten wir speziell auf Materialien, welche im Bereich der Medizintechnik und im Sport entwickelt werden und im oder am Menschen eingesetzt werden können. Zudem zeigen wir euch Muster von Sensoren, welche es ermöglichen, die wichtigsten Vital-Parameter am Menschen zu ermitteln.

## M6

Christian Florin  
flo-ir

### Licht, das moderne Messwerkzeug

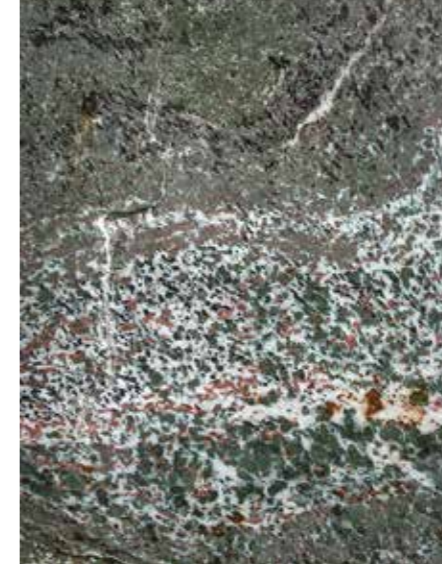
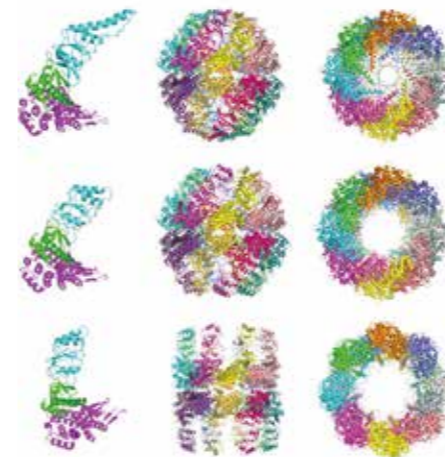
Ihr erfahrt in verständlicher Weise Details über viele alltägliche Eigenschaften von Licht: von den sichtbaren Spuren, die Licht jeden Tag hinterlässt, über die Vermessung mikrometerkleiner Strukturen bis zur Abstandsmessung über mehrere tausend Kilometer.

Licht als Antrieb für Winde und als Energiespender der Natur ist für die Welt unverzichtbar.

Das Modul vertieft deshalb das Wissen um das Wesen des Lichts und erläutert dieses an praktischen Beispielen aus dem täglichen Leben.



Eingeschlossen seit 180 Millionen Jahren:  
Die Natur weist den Weg zur sicheren Entsorgung  
von radioaktiven Abfällen.



## M7

Philippe Geiger  
ZHAW

### Wie nachhaltig sind unsere Lebensmittel?

Lebensmittel sind als «Mittel fürs Leben» unverzichtbar und überlebenswichtig. Täglich ernähren wir uns, ohne uns Gedanken zu Herkunft und zu den Folgen der Lebensmittelherstellung für Umwelt, für die Gesundheit und fürs Portemonnaie machen zu müssen. Lebensmittel sind überall vorhanden und billig.

Aber sind Lebensmittel aus Umwelt- und Ernährungssicht auch nachhaltig? Können wir die stark wachsende Weltbevölkerung ernähren, ohne dabei die Ressourcen unseres Planeten komplett aufzubrechen? Wir wissen heute, dass mehr als ein Drittel aller Lebensmittel zwischen Feld und Teller verloren gehen und gleichzeitig weltweit fast eine Milliarde Menschen hungern. Da stimmt doch etwas nicht!

Wir betrachten die Wertschöpfungskette der Lebensmittel von der Landwirtschaft bis zum Konsumenten, demonstrieren und diskutieren Umweltbelastung der Ernährung und beurteilen Lebensmittel an Hand konkreter Beispiele. Ihr könnt ausgewählte Menüs auf Umwelt und Gesundheit testen und Vorschläge für die Verbesserung des eigenen Verhaltens in Richtung höherer Nachhaltigkeit mit nach Hause nehmen.

## M8

Felix Glauser  
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, Fragen zur nachhaltigen Entsorgung gemeinsam – auch kontrovers – zu diskutieren und sich eine eigene Meinung zu einem gesellschaftlich spannenden Prozess zu bilden.

## M9

Beat Hedinger  
Schweizer Luftwaffe – SPHAIR

### Technik, Wetter und der Faktor Mensch in der Militärliegerei

Eine kalte Winternacht. Um 01:35 Uhr geht der Alarm ein. Eine vermisste Person wird gesucht. Der Helikopter der Luftwaffe startet um 02:14 Uhr zu einem Such- und Rettungsflug. Ein starker Wind fordert die Piloten heraus, lässt den Helikopter um alle Achsen gieren, verwirbelt die Strömung und lässt daher den Kerosinvorrat schneller schwinden als geplant. Schnee und Nebel setzen ein. Eine potentielle Vereisung der Rotorblätter und damit verbundene Verminderung der Triebwerkleistung ist stets präsent. Jede Sekunde zählt. Dank einer hochmodernen Wärmebildkamera und starkem Scheinwerfer wird die Person rechtzeitig gefunden und mit Hilfe der Rettungswinde geborgen. Mittels Nachtsichtgerät landen die Piloten in völliger Dunkelheit, punktgenau. Die Rettung ist geglückt!

Welche technischen und menschlichen Voraussetzungen benötigt es, um im High-Performance Bereich eine Mission zu erfüllen? Diese Fragen werden von einem Militärpiloten beantwortet.

Bereit für die Mission?

## M10

Beat Henrich  
Paul Scherrer Institut

### Strukturbiologie Fotoshooting für Proteine

Proteine – Wir kennen sie aus Shakes und verbinden damit gestählte Körper, aufgepumpte Muskeln und Waschbrettbäuche. Wissenschaftler dagegen bezeichnen Proteine als die Bausteine des Lebens. Fast die Hälfte unseres Körpers besteht aus diesen Eiweissen und sie sind es, die unseren gesamten Metabolismus bestimmen.

Als «molekulare Maschinen» übertragen sie Signalstoffe, beschleunigen chemische Reaktionen und ermöglichen die Bewegungen von Zellen. Ein wesentlicher Schlüssel zur Funktionsweise dieser riesigen Moleküle liegt in deren räumlicher Struktur. Diese wird in einem aufwändigen Verfahren an Anlagen wie der Synchrotron Lichtquelle der Schweiz (SLS) am Paul Scherrer Institut entschlüsselt.

Zur Veranschaulichung bauen wir unsere eigenen Mikroskope aus Laserpointern und benutzen die Eigenschaften des Lichts, um damit die Spurbstände auf einer CD-Scheibe zu bestimmen. Ganz so, wie es in der aktuellen Wissenschaft zum Einsatz kommt.

## M11

Jörg Hermann  
Universität Bern

### Subduktionszonen Motor der Plattentektonik

Subduktionszonen spielen eine zentrale Rolle im Verständnis der Plattentektonik, der wichtigsten geologischen Theorie zur Erklärung von Phänomenen wie Erdbeben und Vulkanismus auf der Erde. Welche Veränderungen erfahren die Gesteine in einer Subduktionszone und was sind die Konsequenzen dieser Veränderungen für die Plattentektonik und die Entwicklung der Erde?

Um diese Fragen zu beantworten untersuchen wir Gesteine, welche eine Reise durch eine Subduktionszone gemacht haben und heutzutage wieder an der Erdoberfläche zu finden sind.

Wir werden subduzierte Gesteine im Handstück ansehen, und wir werden die Dichte der Gesteine bestimmen um herauszufinden, welche Gesteine auf dem Erdmantel «schwimmen» und welche Gesteine ins Erdinnere absinken.

## M12

Thomas Ingold  
Esri Schweiz

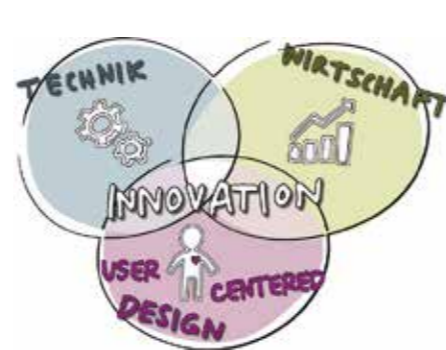
### Entwerft euer Schulgelände!

Was gefällt euch an eurer Schule? Was stört euch schon länger? Was würdet ihr gerne ändern oder hinzufügen?

Ihr bestimmt! Ihr plant eure Schule! Was muss weg, was soll bleiben! Nutzt euer Smartphone und ein Kartentool, um den Verantwortlichen der Schulbehörde zu zeigen, was für eine Schule ihr wirklich möchtet und was euch am Schulgelände besonders wichtig ist.

Gemeinsam werden wir in diesem Modul als Schulraumplaner eine Karte des Schulgeländes erstellen und dabei eure Ideen und Ansichten berücksichtigen. Ihr geht raus und entscheidet selbst, wie der Raum genutzt werden soll.

*Bitte Smartphone mitnehmen!*



© Tobii AB

## M13

Daniel Junker  
VSL International

### Hier und dort begann die Zukunft schon gestern

Wo leben und verbringen wir unsere Freizeit in 10 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 Mitmenschen im grössten Cabriolet der Welt ein Konzert von Beyoncé und am nächsten Tag ein Champions-League-Spiel erleben? Werden wir in einem Pool 200 Meter über der Stadt schwimmen? Oder entsteht diese Zukunft schon jetzt?

Weltberühmte Architekten entwerfen immer faszinierendere Strukturen, welche immer grössere Herausforderungen stellen. Eine kleine Gruppe von Ingenieuren und Spezialisten hilft mit ausgeflippten Ideen und Techniken, diese Träume zu verwirklichen.

Ein Modul für alle – solche, die wissen wollen, wohin die Reise geht, und solche, die wissen wollen, wie wir dorthin gelangen.

## M14

Urban Kalbermatter | Selina Haldner  
HTW Chur

### In 90 Minuten zum eigenen App-Prototypen!

Die Digitalisierung lässt in allen Branchen rund um den Globus neue Geschäftsmodelle entstehen. Neue technische Möglichkeiten und ein gutes Wissen über Kundenbedürfnisse erlauben heute nahezu jeder/jedem, eigene Ideen auszuprobieren und bestehende Geschäftsprozesse zu hinterfragen.

In den 90 Minuten sehen wir uns erfolgreiche Geschäftsmodelle an, analysieren Nutzerbedürfnisse und gestalten gleich selbst eine eigene papierbasierte App, um diese zu befriedigen!

Ihr seid gefragt: In Gruppen erstellt ihr in kürzester Zeit einen eigenen, interaktiven App-Prototypen für ein mobiles Gerät!

Abschliessend schauen wir uns an, wie aus der App-Idee ein Geschäftsmodell werden kann.

## M15

Michele Kellerhals  
Hochschule Luzern

### Ideate, plan, make! Wir tüfteln, planen, kreieren

Für viele die Vorstellung vom Traumberuf: Seiner Fantasie freien Lauf lassen, etwas Neues kreieren und damit Probleme der Gesellschaft innovativ lösen.

In dem Modul tasten wir uns an diesen Traum heran. Als Wirtschaftsingenieur Innovation werden wir in 90 Minuten auf amüsante Art den Design-Prozess kennenlernen und mit Technik und kreativem Vorgehen eine überraschende Lösung für ein typisch schweizerisches Problem entwickeln. Eure Ideen setzt ihr in einem funktionalen Prototypenmodell um.

Wie später im Berufsleben arbeiten wir im Team und begleiten das Projekt in der Zeit von der Ideenfindung bis zur Vermarktung.

Wir freuen uns, mit euch Ideen zu entwickeln, und sind gespannt, welche coolen Innovationen in euch schlummern und nur darauf warten, herausgelassen zu werden!

## M16

Adrian Kottmann  
BE Netz AG

### Solarenergie Strom selber produzieren

Habt ihr gewusst, dass auf dem Dach der Brambergturnhalle seit diesem Sommer eine Photovoltaikanlage Strom produziert? Oder wart ihr sogar bei der Installation dabei? Diese Anlage produziert jedes Jahr Strom für 30 Personen!

Können wir in Zukunft nur von der Solarenergie leben? Dieser Frage gehen wir nach und zeigen die heutigen und zukünftigen Möglichkeiten auf. Dies nicht nur in Theorie sondern auch an praktischen Beispielen. Wir gehen vor Ort und nehmen eine kleine Solaranlage in Betrieb. Wir zeigen auf, wie das Haus der Zukunft aussehen kann, welches nur mit Solarenergie betrieben wird.

## M17

René Kuhn  
Schindler Berufsbildung

### Roboter Factory

Kann man in der Schweiz konkurrenzfähig produzieren?

Ja, kann man! Worauf es dabei ankommt, erlebt ihr in unserer Lego Roboter Factory. Mit eurem Team baut ihr unterschiedliche Roboter gemäß Anleitung zusammen und lernt dabei wesentliche Aspekte des Lean Managements kennen. «Lean Management» führt zu stabilen und effizienten Produktionsprozessen, aus denen qualitativ hochwertige Produkte entstehen.

## M18

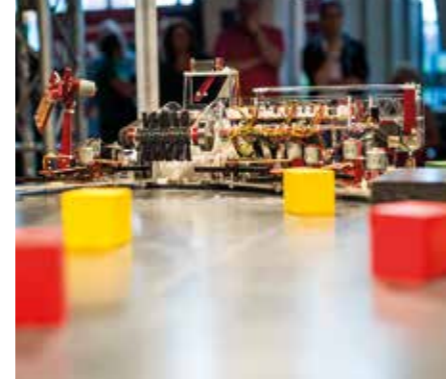
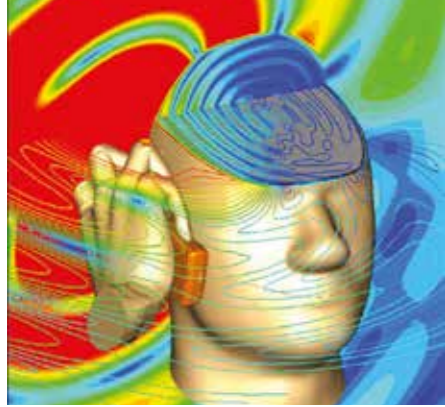
Hanna Kummel  
HTW Chur

### Ich sehe was, was Du (nicht) siehst!

Wir Menschen nehmen unsere Umgebung vor allem mit den Augen wahr. Aber habt ihr euch schon mal gefragt, wohin wir bei einer Person, einem Auto oder einem Computerspiel zuerst blicken? Wissenschaftler erforschen genau solche Blickbewegungen, um z.B. herauszufinden, ob ein Ticketautomat leicht oder schwer zu bedienen ist oder ob der Firmenname auf dem Werbeplakat wahrgenommen wird.

Mit Hilfe von speziellen Geräten, sogenannten Eyetrackern, können Blickbewegungen erfasst und danach ausgewertet werden. Diese Informationen helfen dann beispielsweise Websites oder Werbeplakate zu verbessern.

In diesem Modul zeigen wir euch, wie der Blickverlauf von Menschen untersucht werden kann – und zwar nicht nur theoretisch sondern auch praktisch, mit einem Eyetracker! In einer kleinen Studie werden wir euren Blickverlauf, z.B. beim Betrachten von Fotos, untersuchen, grafisch darstellen und somit nachvollziehbar machen.



## M19

Pascal Leuchtmann | Gregor Dürrenberger  
ETH Zürich

### Handystrahlen

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

Wie wirken Handystrahlen auf den Organismus? Gibt es negative gesundheitliche Effekte? Was weiss man über Langzeitwirkungen? Was können wir tun, um unsere Strahlenbelastung zu reduzieren?

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

## M20

Katharina Link  
Geothermie-Schweiz

### Geothermie: Interessante Energiequelle aus der Tiefe

Im Untergrund ist eine enorme Wärmemenge gespeichert, welche eine Vielzahl an Nutzungsmöglichkeiten auf unterschiedlichen Temperatur- und Tiefenniveaus bietet. Das Spektrum reicht von der oberflächennahen Erschliessung fürs Heizen und Kühlen bis zur Stromproduktion aus Tiefen von 3 bis über 5 km. Im oberflächennahen Bereich ist die Technik ausgereift und etabliert.

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

## M21

Johann Lodewyks | Gerhard Székely  
Hochschule Luzern

### Wie aus einer Idee ein Produkt wird

Daniel Düsentrieb macht es (scheinbar) vor: zuerst geht das Licht auf, dann kommt die Umsetzung!

In diesem Modul wollen wir euch zeigen, wie in der Praxis und über Grenzen der Einzeldisziplinen hinweg moderne Entwicklungsmethoden für eine zielgerichtete Produktentwicklung eingesetzt werden.

Am Anfang steht der Auftrag des Kunden. Über Kreativitäts- und Bewertungstechniken werden dann Lösungen gefunden und in Prototypen umgesetzt. Dieser Innovationsprozess ist auch zentraler Bestandteil des Moduls «Produktentwicklung» an der Hochschule Luzern.

In einem zweiten Schritt werdet ihr auf Basis praktischer Beispiele aus diesem Studienmodul die Produktentwicklung anhand eines konkreten Entwicklungsauftrages selbst durchspielen.

## M22

Enrico Manna | Severin Haefliger  
ETH Zürich

### Brückenbau Entwurf und Wirklichkeit

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. Ihr lernt wichtige Grundsätze aus dem Brückenbau kennen und merkt bald, wie vielseitig und komplex dieses Fachgebiet ist. Eines der Prunkstücke des Schweizer Brückenbaus ist die Sunniberg-Brücke bei Klosters (siehe Bild).

In der zweiten Modulhälfte entdeckt ihr das Tragverhalten von einfachen Brücken unter Belastung oder wie man ein solches Bauwerk entwirft. Wir lassen uns gerne von eurer Kreativität überraschen!

## M23

Heinz Mathis  
Hochschule Rapperswil

### Weg mit den Batterien!

Funktechnik ist heute allgegenwärtig. Alles ist mit allem drahtlos verbunden. Selbst Lichtschalter funktionieren heute ohne Kabel, was vor allem für nachträglichen Einbau in Häusern ein grosser Vorteil ist, entfällt doch das Aufspitzen der Wände. Wenn die Geräte jetzt auch noch die Batterie loswerden, entfallen Wartung und Entsorgung der schadstoffbehafteten Batterie. Dies kann man erreichen, indem man der Umwelt die Energie entzieht.

Der Forschungszweig, welcher sich mit dieser Thematik beschäftigt, nennt sich «Energy Harvesting». Dabei werden Licht, Vibrationen, Wärmeunterschiede usw. in elektrische Energie umgewandelt. Dieses Modul zeigt die verschiedenen Möglichkeiten von Energy Harvesting und demonstriert einige Möglichkeiten mit sogenannten Voting-Geräten, welche Quizzes erlauben wie in einer Quizshow, und das alles ohne Batterien!

## M24

Markus Meier  
Union Schw. Kurzwellen Amateure USKA

### Faszination Weltall Satelliten-Kommunikation

Wir kennen heute Kommunikations-, Erdbeobachtungs- und militärische Spionage-Satelliten; GPS wird heute mit den Smartphones von uns allen benutzt. Es gibt aber auch Satelliten für den Experimentierer – für Funkamateure.

Bereits 1961 wurde ein von Funkamateuren der NASA konstruierter Satellit «OSCAR-1» in eine Erd-Umlaufbahn gebracht, und auch auf der Raumstation ISS wird Amateurfunk genutzt.

Wie funktioniert das alles? In diesem Modul lernt ihr grundlegende Dinge über die Raumfahrt mit Satelliten, deren Umlauf-Bahnen, über elektromagnetische Wellen (Frequenzen, Polarisation, Dopplereffekt).

Wir experimentieren draussen mit Antennen sowie modernsten digitalen Radioempfängern und versuchen, mit einfachen Mitteln die Telemetrie-Signale von Satelliten zu empfangen und zu entschlüsseln. Vielleicht gelingt uns sogar die Herstellung einer Funkverbindung über einen dieser geheimnisvollen Satelliten?



© Aldebaran

## M25

Markus Michler | Cornelia Nef  
NTB Hochschule für Technik Buchs

### Sehen, hören, fühlen Sensorik für die Zukunft

Zuhause sprechen wir mit Alexa, um unseren Lieblingssong zu streamen. Unser Kühlschrank bestellt selbständig frische Lebensmittel, wenn diese zur Neige gehen. Drohnen begleiten uns beim Biken und stellen die Videos live auf YouTube. Die im Internet bestellten Turnschuhe werden per Drohne geliefert. Blinde können dank Retina-Implantat wieder sehen.

Alles nur Science-Fiction? NEIN! Schon bald wird all das Realität sein. Wir leben in einer Welt, in der Sensoren das Zaubermittel für neue, smarte Produkte geworden sind. Sensoren nehmen die Umwelt wahr und ermöglichen spezifische Reaktionen, ganz nach dem Vorbild der menschlichen Wahrnehmung.

Begleitet uns in die faszinierende Welt der Sensoren. Wie funktionieren sie? Wie kann man sie klein und fast unsichtbar machen? Wo werden Sensoren heute überall eingesetzt und wie werden sie unsere Zukunft verändern? Lasst uns gemeinsam diskutieren, recherchieren und ausprobieren.

## M26

Pasqual Neuweiler  
SWISS

### Technik im Pilotenberuf Höher, schneller, weiter

Die Luftfahrt hat seit dem Flug der Gebrüder Wright im Dezember 1903 eine faszinierende Entwicklung durchlaufen. 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 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?

Einsteigen, anschnallen und staunen!

## M27

Peter Petschek  
Hochschule Rapperswil

### Regenwassermanagement High-Tech im Landschaftsbau

Sauberes Wasser ist ein lebenswichtiges und kostbares Gut. Regenwasser trägt zur Neubildung von Grundwasser für die Trinkwassergewinnung und Pflanzenbewässerung bei. Damit durch Versickerung keine schädlichen Verunreinigungen ins Grundwasser geraten, muss dem Regenwassermanagement die nötige Aufmerksamkeit und Sorgfalt geschenkt werden.

Mit der Geländemodellierung finden Landschaftsarchitektinnen und Landschaftsarchitekten ideale Lösungen, um Regenwasser vor Ort versickern zu lassen. Ein digitales Geländemodell wird über Satellitensignale direkt mit der 3D-Maschinensteuerung des Baggers verknüpft. So lassen sich Geländemodellierungen ohne aufwendige Absteckungen zentimetergenau umsetzen und das Wasser fliesst, als Teil des Regenwassermanagements, in die dafür vorgesehenen Versickerungsmulden. Damit die Bagger genau arbeiten können, benötigen sie präzise Geländedaten unter anderem mittels Drohnen. Im Rahmen der Präsentation dürft ihr den Drohnenflug mit einer für das Klassenzimmer geeigneten Drohne üben.



## M28

Josep Ramoneda | Jolanda Reusser  
ETH Zürich

### Biologische Interaktionen und Nährstoffkreisläufe in Böden

In nur einem Milligramm Boden stecken Millionen von Mikroorganismen, welche mit den Pflanzen und den Nährstoffen im Boden interagieren. Die Diversität dieser Organismen ist für das Pflanzenwachstum von grosser Bedeutung, da nur durch deren Interaktion der Zugang zu essentiellen Nährstoffen gewährleistet ist.

Einer dieser Nährstoffe ist Phosphor: tagtäglich wird in Böden rund um den Globus Phosphor durch hochspezialisierte Bakterien und Pilze für die Pflanzenaufnahme verfügbar gemacht.

In diesem Modul stellen wir den Phosphorkreislauf in verschiedenen Böden vor und zeigen auf, wie Bakterien- und Pilzgemeinschaften die Pflanzenverfügbarkeit von Phosphor erhöhen können.

Am Ende des Moduls werden wir mithilfe eines Computerspiels Pflanzen-Tier-Gemeinschaften im Wald simulieren. Ziel ist es aufzuzeigen, wie ein allgemeiner Verlust von Biodiversität die Populationen verschiedener Tiere und Pflanzen beeinflussen kann.

*Das Modul wird zweisprachig (Deutsch und Englisch) durchgeführt.*



## M29

Martin Richner  
Kernkraftwerk Beznau

### KKW-Sicherheit trotz menschlicher Fehler?

Mit Bildern und Video-Clips wird dargestellt, was von den Mitarbeitenden in einem Kernkraftwerk im Alltag und im Störfall erwartet wird.

Dabei werden Fragen beantwortet wie: Welche Rolle hat der Mensch im komplexen technischen Sicherheitskonzept? Wie ist das Zusammenspiel zwischen Mensch und Technik? Inwieweit werden menschliche Fehler durch die fehlertolerante Technik kompensiert? Was ist sicherheitsgerichtetes Handeln und wie kann es trainiert und gefördert werden? Wie weit waren menschliche Fehler die Ursache der grossen historischen Unfälle?

Ein spezielles Augenmerk wird darauf gelegt, wie die Sicherheit durch die Minimierung menschlicher Fehler erhöht und sicherheitsgerichtetes Handeln gefördert werden kann.



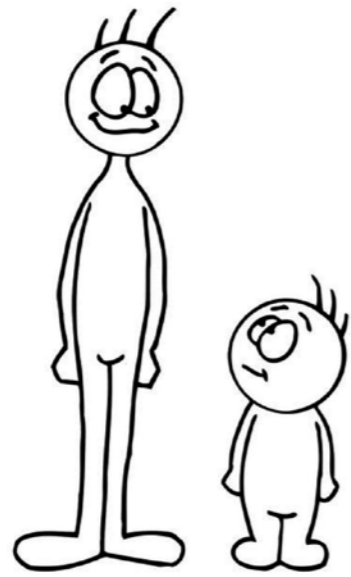
## M30

Walter Schmid  
maxon motor

### Roboter und Rover Challenge

Gleichstrommotoren (DC Motoren) werden in vielen Gebieten der Robotik eingesetzt: in Montage- und Inspektionsrobotern, Humanoid-Robotern, Prothesen und Exoskeletten. Man denke aber auch an die Marsrover oder an den angedachten Paketlieferservice mit kleinen Rovern, die sich autonom durch die Städte bewegen sollen. Was sind die Anforderungen an den Antrieb in diesen Anwendungen?

Als Herausforderung dieses Moduls versuchen wir, einen möglichst schnellen, einfachen Rennrover zu bauen: Wie setzen wir den DC-Motor optimal ein? Warum ist ein Getriebe zum Antrieb der Räder nötig und worauf müssen wir dabei achten? Welches Team triumphiert im Rennen?



### M31

Sandro Schönborn  
ABB Schweiz

#### Automation: Werden wir durch Roboter ersetzt?

Die Automation ist ein fundamentaler Bestandteil unserer Gesellschaft. In den verschiedensten Bereichen, zum Beispiel in der Industrie, im Transportwesen aber auch im privaten Leben setzen wir – oftmals unbewusst – Automationstechnologie ein.

In diesem Modul diskutieren wir, wie und für welche Zwecke Automationstechnik – eingebettet in einfachen Geräten bis hin zu hochentwickelten Robotern – verwendet wird. Zudem erhaltet ihr Einblick, wie Automationsprobleme gelöst werden und wie ein Ingenieur bei einem Projekt vorgeht.

Der letzte Teil des Moduls beinhaltet eine praktische Übung, in der ihr selbst einen einfachen Roboter bauen werdet.

### M32

Christian Schönenberger  
Universität Basel

#### Wo Grösse (k)eine Rolle spielt

Wenn ich die Wahl habe, gehe ich besser mit einem langen Lulatsch oder mit einem Zwerg am Abend joggen? Spielt die Grösse eine Rolle, wenn es um die Sprunghöhe geht? Sind viele kleine Maschinen effizienter als eine grosse? Inwiefern bestimmt die Grösse physikalische Eigenschaften?

Dieses Modul befasst sich mit dem Begriff der Skalierung. Hier wird der Frage nachgegangen, wie Gesetzmässigkeiten sich ändern, wenn der Raum skaliert wird, d.h. wenn die absoluten Längen verändert werden. Ihr werdet sehen, dass man Gesetzmässigkeiten aus dem täglichen Leben sehr leicht verstehen kann. Wir vergleichen kleine mit grossen Menschen, Insekten mit Dinosauriern, Babys mit Erwachsenen, Mikro mit Makro usw.

### M33

Uwe W. Schulz | Helene Sperle  
Hochschule Luzern

#### Eine vollkommen CO<sub>2</sub>-neutrale Region?

In dieser praxisnahen Simulation sollt ihr eine reale Region in den Schweizer Alpen von umweltschädlichen CO<sub>2</sub>-Belastungen befreien. Ihr vertretet die Interessensgruppen (entweder als Einwohner, Energieversorger oder einer der Gemeinderatsmitglieder) und seid gefordert, das formulierte Ziel bei minimalen Investitionen und unter Wahrung der touristischen Attraktivität zu erreichen.

Die Infrastrukturen wie beispielsweise Energieanlagen, Gebäudebestand und Wärmeleitungen sollen neu konzipiert werden. Eigene Ideen und kreative Ansätze sind für die Findung einer nachhaltigen Lösung gefragt. Dabei gilt es jedoch die Herausforderungen durch Interessenskonflikte und einige Vorgaben geschickt zu meistern.

Anschliessend werden wir eure Gruppenlösung analysieren und diskutieren sowie auf die einbezogenen Kompromisse und die technische Machbarkeit eingehen.

### M34

Felix Seyer  
Berner Fachhochschule

#### Tatort: Kunst

Es ist nicht alles Gold, was glänzt – auch im Bereich der Kunst. Verändert, verfälscht oder gar gefälscht präsentiert sich so manches Werk den Betrachterinnen und Betrachtern. Zum Glück verhelfen Methoden aus Wissenschaft und Technik zu mehr Klarheit. Es gilt schönen Schein von echter Substanz zu unterscheiden.

Dieses Modul zeigt an Beispielen aus der Praxis, wie dies Konservatoren und Restauratorinnen heute gelingt. Das Spektrum der Möglichkeiten reicht von High-Tech-Analytik an kleinsten Spuren bis hin zum praktischen Einsatz einfacher Infrarotkameras. Durch einfache Übungen an Kunstobjekten wird im Modul gezeigt, wie Argumente zur Echtheitsabklärung gesammelt werden können.

Könnt ihr Original und Fälschung unterscheiden? Oder geht ihr den Betrügern auf den Leim?

### M35

Pascal Stucki  
Fachhochschule Nordwestschweiz

#### Augmented Reality: Erwecke deine Karten zum Leben

Augmented Reality – kurz AR – ist die Anreicherung der Realität mit virtuellen Inhalten und spätestens seit Pokémon Go! in aller Munde. AR wird dank der weiten Verbreitung leistungsfähiger portabler Geräte wie Smartphones und Tablets rasend schnell in unseren Alltag Einzug halten. Neben Computerspielen im freien Gelände könnten AR-Applikationen bald die Navigation durch das Anzeigen von Wegsignalisierungen unterstützen, im Untergrund verborgene Leitungen etc. für die Wartung und Reparatur anzeigen – und sogar Schulstoff in 3D vermitteln.

Dieses Modul gibt euch Einblick, wie Hardware zusammen mit AR-Software die virtuelle Anreicherung der Realität möglich macht. Ihr testet AR-Apps auf eurem Smartphone und entdeckt damit verborgene 3D-Informationen auf konventionellen 2D-Karten, wie ihr sie aus der Schule kennt. Erlebt so live eure Region in 3D.

*Bitte Smartphone mitbringen!*



Die **Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften SATW** entwickelt Diskussionsgrundlagen und Handlungsempfehlungen zu technischen Themen, die für die Schweiz als Lebensraum sowie als Forschungs- und Werkplatz grosse Bedeutung haben. Sie hat ausserdem vom Bund den Auftrag, das Technikinteresse und -verständnis in der Bevölkerung zu erhöhen, insbesondere bei Jugendlichen. Zu diesem Zweck führt sie unter anderem TecDays und Tec-Nights durch und gibt das Magazin «Technoscope» heraus.

Als eine vom Bund anerkannte Institution vereinigt die SATW ein grosses Netzwerk von Fachleuten und Fachgesellschaften. Die Akademie zählt rund 300 herausragende Persönlichkeiten aus Forschung, Wirtschaft, Behörden und Politik als Mitglieder. Die SATW ist zudem Dachorganisation von rund 60 Mitgliedsgesellschaften. Sie ist politisch unabhängig und nicht kommerziell.

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften SATW  
St. Annagasse 18 | 8001 Zürich | 044 226 50 14 | belinda.weidmann@satw.ch | www.satw.ch

Kantonsschule Musegg  
Museggstrasse 22 | 6004 Luzern | 041 228 54 84 | info.ksmus@edulu.ch | ksmusegg.lu.ch

Die **Kantonsschule Musegg Luzern** ist ein junges und dynamisches Kurzzeitgymnasium, das Schülerinnen und Schüler der 2. und 3. Sekundarklasse innerhalb von 4 Jahren zur eidgenössisch anerkannten Maturität führt. Als grösstes Kurzzeitgymnasium des Kantons Luzern bietet unsere Schule eine breite Palette an Schwerpunktfächern an. Aufgrund unserer überschaubaren Grösse läuft der Alltag in einer persönlichen und familiären Atmosphäre ab. An unserer Schule pflegen wir das Musisch-Kreative und fördern die Fähigkeiten unserer Schülerinnen und Schülern in diesen Bereichen. Mit dem TecDay und anderen Projekten setzen wir aber auch Akzente im Bereich Technik und Naturwissenschaften.

Als Schule ist es uns ein Anliegen, unseren Schülerinnen und Schülern sowohl Fachkompetenzen als auch Sozial- und Selbstkompetenzen zu vermitteln. Im Unterricht ist es uns deshalb wichtig, Sachverhalte vernetzt zu betrachten und fächerübergreifend zu unterrichten.

---

## TecDay by SATW

Die TecDays sind eine Initiative der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften. Sie werden seit 2007 in der Deutschschweiz, seit 2012 in der Romandie und seit 2013 auch im Tessin an Gymnasien durchgeführt. Über 45 000 Schülerinnen und Schüler sowie rund 4500 Lehrpersonen haben bisher an einem TecDay teilgenommen. Über 600 Referentinnen und Referenten haben ihre Module angeboten. Diese stammen aus mehr als 200 verschiedenen Organisationen.

Möchten Sie an Ihrer Schule einen TecDay durchführen? Oder arbeiten Sie in einem technischen Beruf und möchten gerne Jugendliche für technische und naturwissenschaftliche Themen begeistern? Dann wenden Sie sich bitte an Belinda Weidmann: belinda.weidmann@satw.ch.

---