

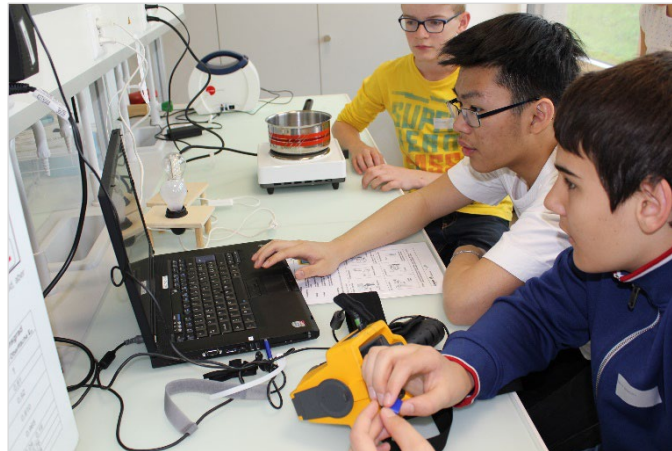
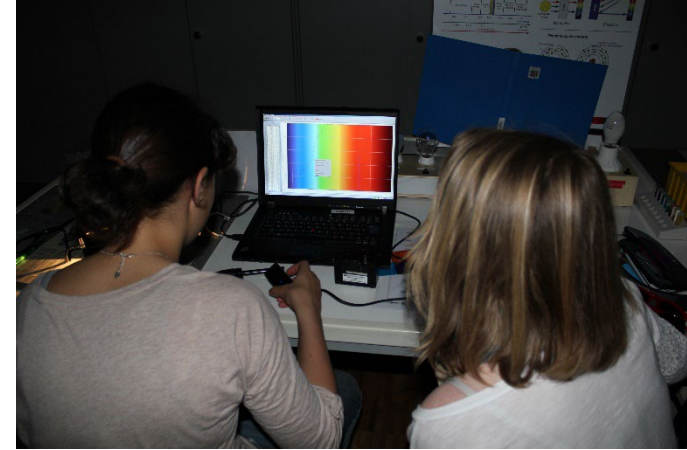


mobiLLab

Das mobile High-Tech-Labor für die
Sekundarstufe I

Auf dem folgenden Rundgang stellen wir dir das
mobiLLab und seine Experimente vor.

Impressionen aus dem mobiLLab



Nachwuchssorgen...

Der Bundesrat > WBF > KMU-Portal

Startseite Übersicht Kontakt DE FR IT EN

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

KMU-Portal
für kleine und mittlere Unternehmen

Suche

Themen A - Z

Aktuell Praktisches Wissen Fakten und Trends KMU-Politik Über uns

Startseite > Aktuell > News > 2019 > In der Schweiz fehlt es in bestimmten Branchen an Arbeitskräften

< News

2019

In der Schweiz fehlt es in bestimmten Branchen an Arbeitskräften

(09.01.2019) Der Fachkräftemangel im Land hat sich zu, vor allem im Ingenieurwesen sowie in den Bereichen Technik und Informatik. Laut den Ergebnissen der letzten Erhebung der Arbeitskräftegruppe Schweiz vergrösserte sich der absolute Personal-mangel 2018 im Vergleich zu 2017 um 10%.



Im Bereich Management und Organisation erhöhten sich die Probleme im Zusammenhang mit Rekrutierung und Personal-mangel innert Jahresfrist sogar um 25%. Für die Berufe in den Bereichen Technik und Naturwissenschaften (+9%) sowie Informatik (+8%) lassen sich ebenfalls immer schwerer geeignete Fachkräfte für die offenen Stellen finden. Ohne dass er sich erhöht hätte, trifft der Fachkräftemangel weiterhin die Berufe des Finanzwesens, des Treuhandwesens und des Gesundheitswesens.

Um den Personal-mangel kurzfristig zu beheben, bieten diese Branchen hohe Löhne und rekrutieren im Ausland. Längerfristig raten die Experten der Studie den Geschäftsführern aus diesen Branchen, die Grund- und Weiterbildung zu fördern.

Das mobiLLab möchte mit seinem attraktiven Angebot das Interesse der Jugendlichen an Naturwissenschaften und Technik fördern und sie ermuntern, in der Berufswahl auch in diesem Bereich aktiv zu werden.

Das mobiLLab im MINT-Zentrum der PHSG



Arbeitsplätze aufgestellt im Hochschulgebäude Hadwig

Das mobiLLab im OZ



Arbeitsplätze aufgestellt im Schullabor und einer Aula

Modularer Aufbau



Die Geräte und Materialien von mobiLLab sind in stapelbaren Kisten verpackt und können so einfach ins gewünschte Zimmer im Oberstufenzentrum gefahren werden.

Partner im Projekt mobiLLab



Pädagogische Hochschule St.Gallen



Metrohm-Stiftung

Quellen: <http://www.metrohm.ch>; <http://www.phsg.ch>

Das mobiLLab-Team der PHSG



U. Schütz
Projektleitung



M. Roth
Technische Leitung



D. Bischof



S. Eugster



C. Fauquex



T. Füllemann



B. Gemperle



D. Schriebl

Experimente von mobiLLab

- Auf den nächsten Folien lernst du die Arbeitsplätze von mobiLLab kennen.
- Wir stellen dir 12 Fragen aus dem Alltag, welche du am mobiLLab-Halbtage mit den Hightech-Geräten selbst beantworten kannst.
- Du arbeitest in Partnerarbeit praktisch an vier der vorgestellten Arbeitsplätze.

Frage 1

Wie kann man den Zuckergehalt eines Getränks bestimmen?



Frage 1

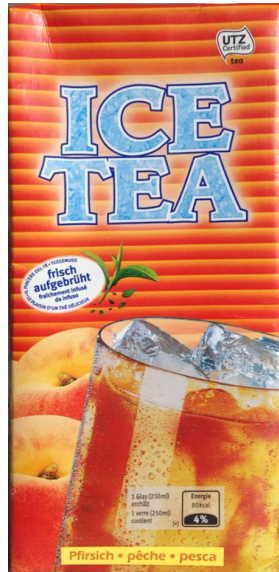
Wie kann man den Zuckergehalt eines Getränks bestimmen?



Antwort:
Mit dem Refraktometer



Qualitätskontrolle von Lebensmitteln



FOOD FACTS 100 ml enthalten | contiennent:
Energiewert | valeur énergétique: 140 kJ (32 kcal), Eiweiss |
protéines: 0 g, Kohlenhydrate | glucides: 8 g, davon Zucker |
dont sucres: 8 g, Fett | lipides: <0,5 g, davon gesättigte
Fettsäuren | dont acides gras saturés: 0 g, Ballaststoffe |
fibres alimentaires: 0 g, Natrium | sodium: 0,01 g

Enthält der Eistee wirklich 8 % Zucker?

Mit den Messgeräten im mobiLLab kannst du den Zuckergehalt von mitgebrachten Getränken oder frisch gepressten Fruchtsäften bestimmen.

Wo ist am meisten Zucker drin?



Mit modernsten Analysegeräten kommst du dem versteckten Zucker auf die Spur...

Frage 2

Schützt mich meine neue
Sonnenbrille oder die Sonnencreme
vor den gefährlichen UV-Strahlen?
Kann ich dies auf einfache Art
messen?



Frage 2

Schützt mich meine neue
Sonnenbrille oder die Sonnencreme
vor den gefährlichen UV-Strahlen?
Kann ich dies auf einfache Art
messen?

Antwort:

Das **Labsphere UV-2000S** misst die
Durchlässigkeit von UV-Strahlen und
berechnet den Sonnenschutzfaktor



Sonnenschutzfaktor bestimmen

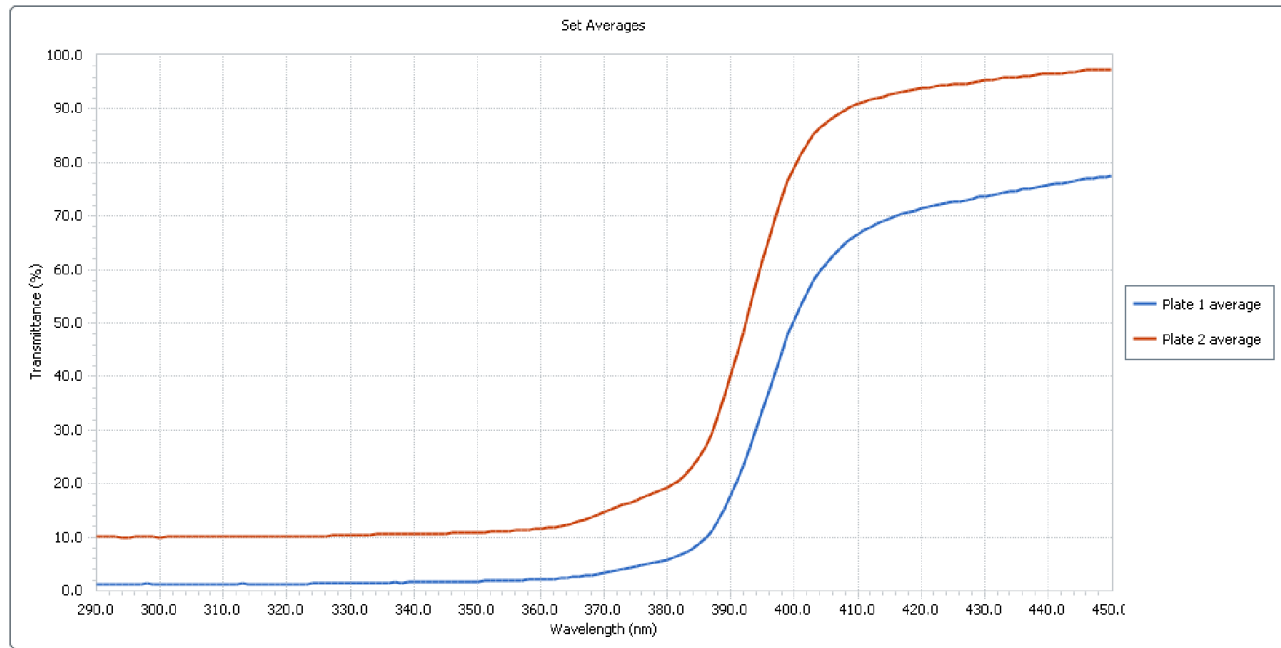
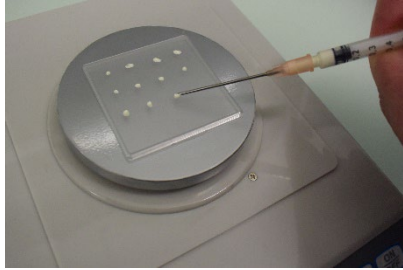
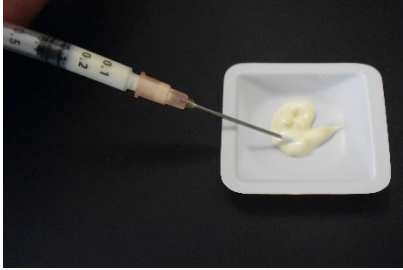


Plate 1 Data

SPF Mean	35.15
SPF STD	10.66
SPF COV	30.33%
UVA/UVB Ratio Mean	0.711
UVA/UVB Ratio STD	0.011
UVA/UVB Ratio COV	1.60%

Ratio Calculation LabSphere Method

Versuche

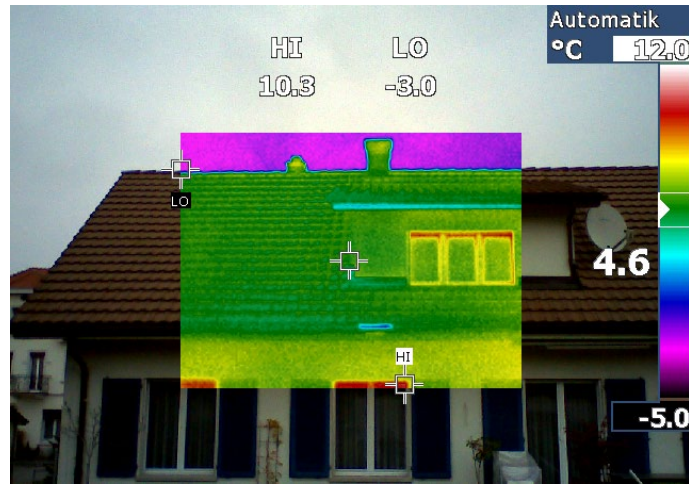
Bring deine Sonnencreme, Sonnenbrillen und Textilien von Zuhause mit. Im mobiLLab kannst du den UV-Schutz deiner Sonnenschutzmittel bestimmen.



Zusätzliche Messgeräte für die Messung von Lichtintensität und UV-Strahlung im Freien

Frage 3

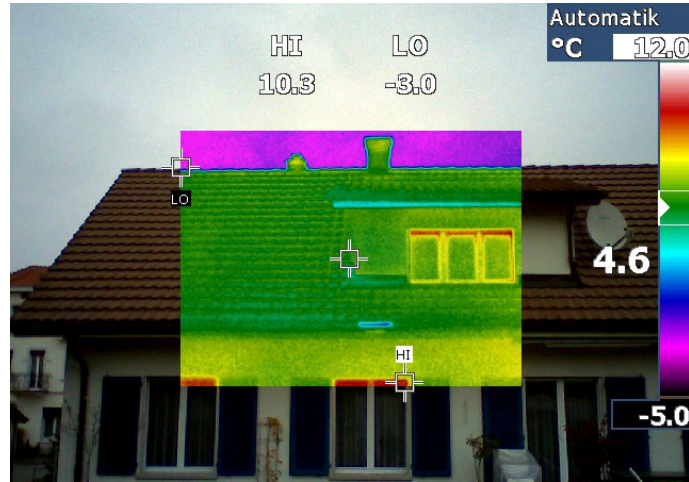
Wie kann man die Energieeffizienz eines Hauses beurteilen?



Frage 3

Wie kann man die Energieeffizienz eines Hauses beurteilen?

Antwort:
Mit einer **Wärmebildkamera**



Wärmebildkameras im Alltag

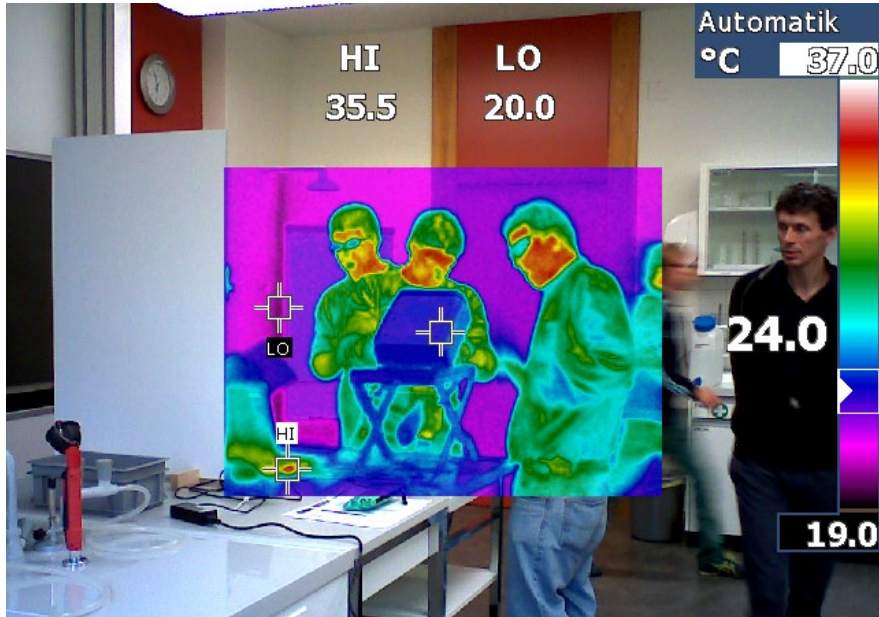


Wo sind die Heizungsrohre?



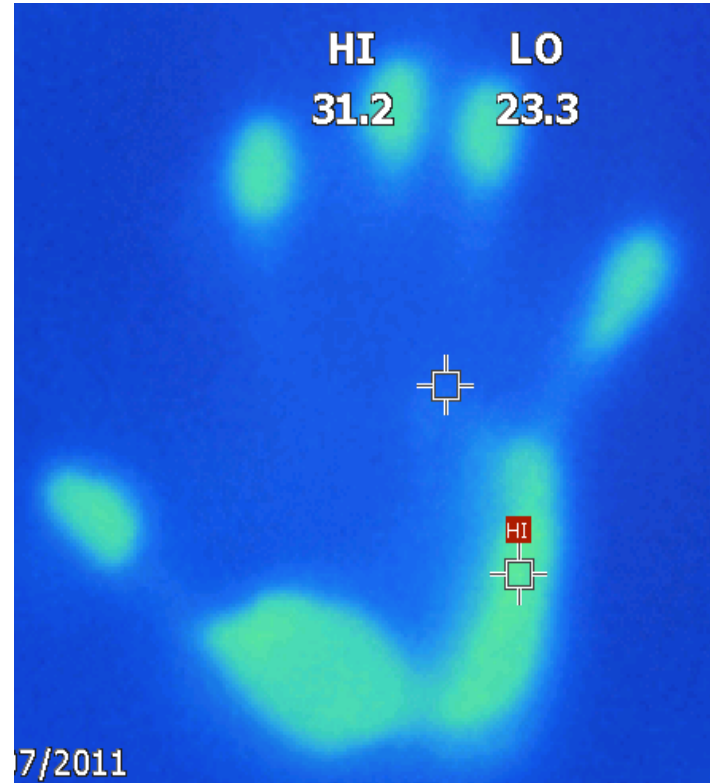
Feuerwehr: Glutnester suchen

Körpertemperatur



Auch wir Menschen senden Wärmestrahlen aus. Mit der Wärmebildkamera kann diese sichtbar gemacht werden. Im Alltag stellt sich oft die Frage, ob jemand Fieber hat. Immer häufiger kommen dann IR-Fieberthermometer zum Einsatz.

Wärmestrahlung



Das Bild rechts zeigt die Temperaturunterschiede auf der Wand nach dem Wegnehmen der Hand.

Frage 4

Kann man einfach und schnell zeigen, ob der Scheinwerfer Xenon-Lampen besitzt?

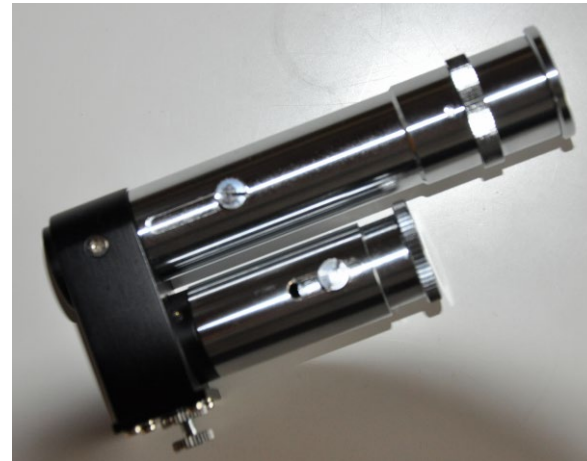


Frage 4

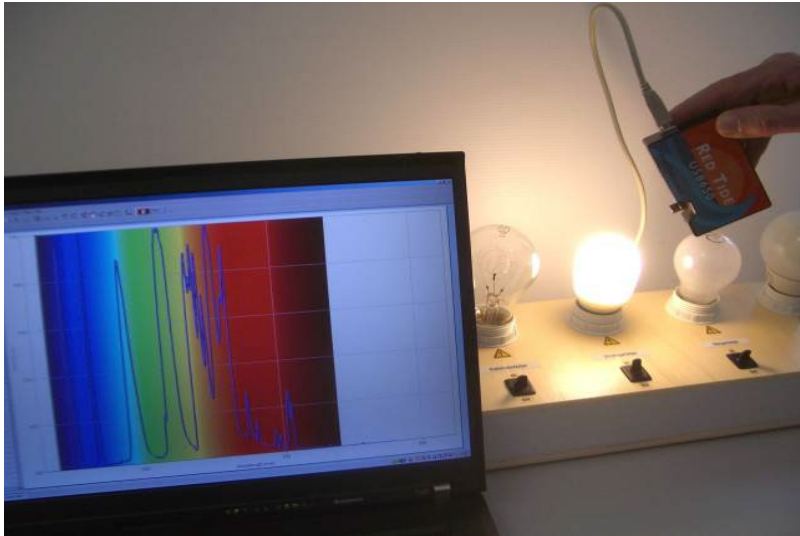
Kann man einfach und schnell zeigen, ob der Scheinwerfer Xenon-Lampen besitzt?

Antwort:

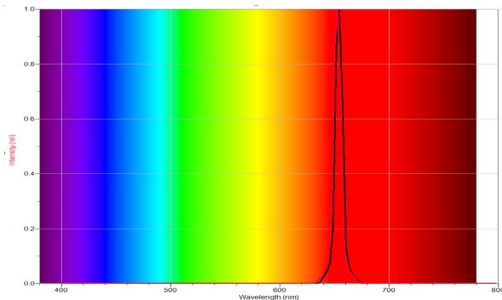
Ein **Spektroskop** liefert die gewünschten Informationen.



Farben und Spektren

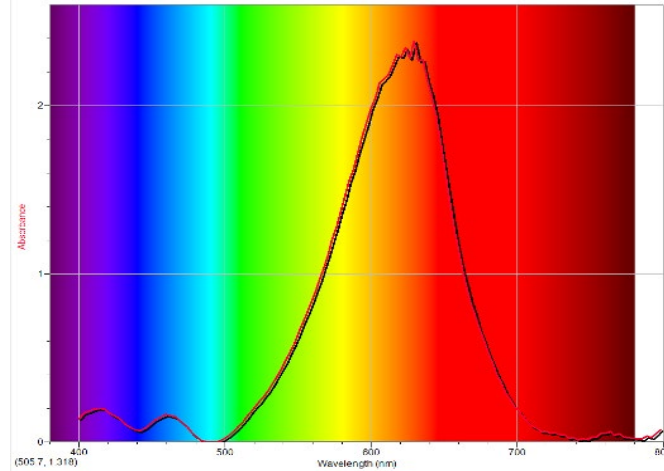


Untersuchung des Lichtes verschiedener Lampentypen

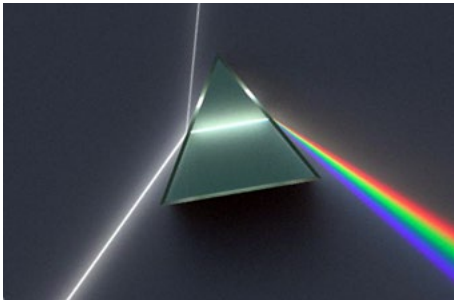


Spektrum eines Laserpointers

Farben und Spektren



Welche Lichtanteile werden vom blauen Farbstoff absorbiert?



An diesem Arbeitsplatz erfährst du mehr über Farben und Licht. Du kannst auch eigene Lichtquellen (z.B. Taschenlampen) untersuchen.

Frage 5

Wie kann man heute feststellen, wie viel Mineralsalz in Brunnenwasser oder in Mineralwasser enthalten ist?



Mineralstoff-Analyse/Teneurs en sels minéraux/Tenore di sali minerali		
Natrium/Sodium/Sodio		65,5mg/l
Kalium/Potassium/Potassio		4,4mg/l
Magnesium/Magnésium/Magnesio		48,7mg/l
Calcium/Calcium/Calcio		159,7mg/l
Eisen/Fer/Ferro		<0,005mg/l
Fluorid/Fluorure/Fluoruro		0,23mg/l
Chlorid/Chlorure/Cloruro		9,3mg/l
Bicarbonat/Bicarbonate/Bicarbonato		770,1mg/l
Sulfat/Sulfate/Solfato		90,4mg/l
Nitrat/Nitrate/Nitrato		1,3mg/l
Kieselsäure/Acide silicique/Acido silicico		40,7mg/l
Gesamtmineralisation/Minéralisation totale/Mineralizzazione totale		1190,7mg/l

Frage 5

Wie kann man heute feststellen, wie viel Mineralsalz in Brunnenwasser oder in Mineralwasser enthalten ist?

Antwort:
Mit einem **IC**
Ionenchromatografen

Mineralstoff-Analyse/Teneurs en sels minéraux/Tenore di sali minerali		
Natrium/Sodium/Sodio		65,5mg/l
Kalium/Potassium/Potassio		4,4mg/l
Magnesium/Magnésium/Magnesio		48,7mg/l
Calcium/Calcium/Calcio		159,7mg/l
Eisen/Fer/Ferro		<0,005mg/l
Fluorid/Fluorure/Fluoruro		0,23mg/l
Chlorid/Chlorure/Cloruro		9,3mg/l
Bicarbonat/Bicarbonate/Bicarbonato		770,1mg/l
Sulfat/Sulfate/Solfato		90,4mg/l
Nitrat/Nitrate/Nitrato		1,3mg/l
Kieselsäure/Acide silicique/Acido silicico		40,7mg/l
Gesammineralisation/Minéralisation totale/Mineralizzazione totale		1190,7mg/l



Anwendungen der Ionenchromatografie



In der Medizin für Blut-,
Schweiss-, Speichel-,
Urinuntersuchungen



Bestimmung von
Fluorid in Zahnpasta

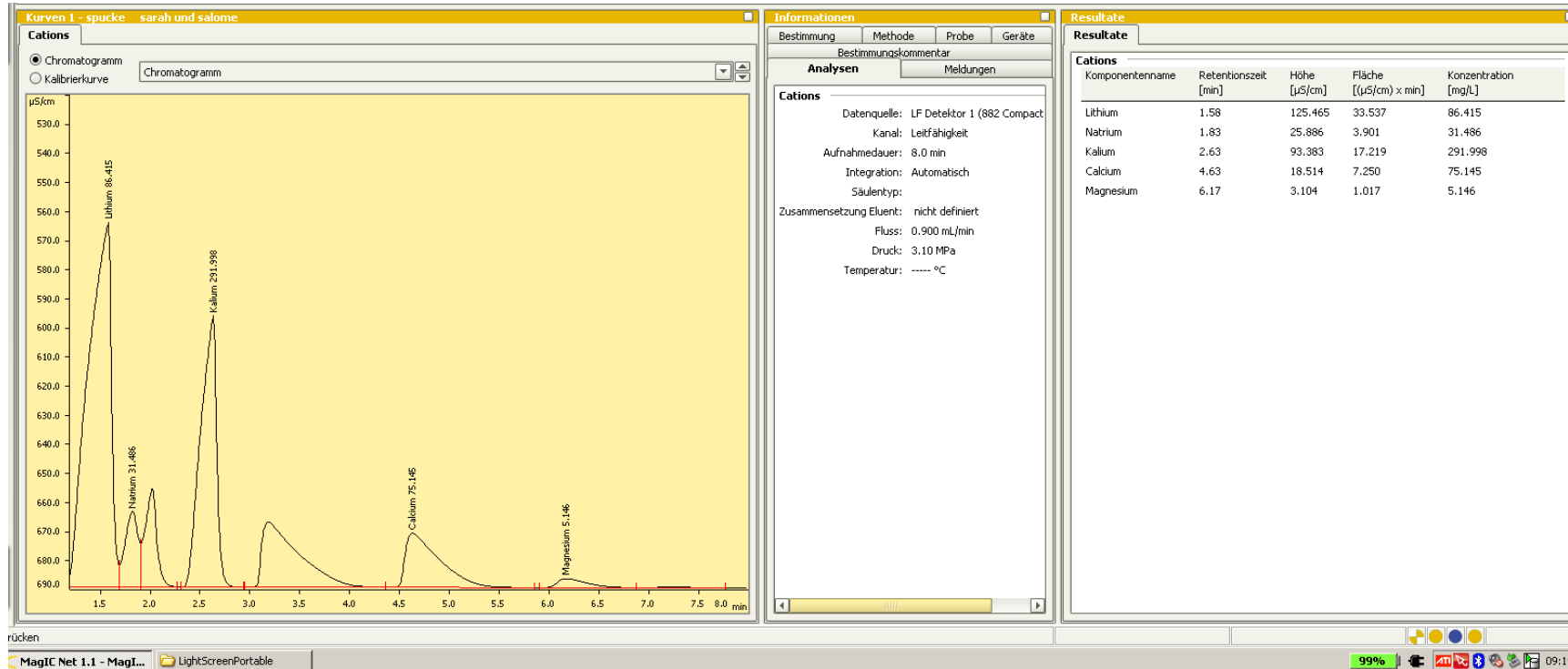


Kraftwerkchemie:
Kontrolle der Qualität
von Wasser, Dampf und
Kondensaten



Qualitätskontrolle von
Trink- und Mineralwasser

Wasseranalyse mit dem IC



Der IC im mobiLLab ist für die Wasseranalyse eingerichtet.
Bring Leitungswasser, Brunnenwasser und Mineralwasser zur Analyse mit.
Du kannst auch die Wasserhärte bestimmen.

Frage 6

Wie weiss man am Zoll sofort,
dass diese Ente kein Blei enthält?

Oder: Wie unterscheidet heute der
Schrotthändler Messing von Bronze,
Chrom von Nickel?



Frage 6

Wie weiss man am Zoll sofort,
dass diese Ente kein Blei enthält?



Oder: Wie unterscheidet heute der
Schrotthändler Messing von Bronze,
Chrom von Nickel?

Antwort:

Mit einem **XRF**

(**Röntgenfluoreszenz-Gerät**)



XRF im Alltag



Sortieren von Metallen
auf dem Schrottplatz



Bestimmung des
Goldgehaltes in Schmuck



Farb-
untersuchungen

Ausfall		
Ele	ppm	$\pm 2\sigma$
Cd	8175	176
Pb	nd <	60
Br	46	7
Hg	nd <	19
Cr	nd <	40
As	50	19
Ba	1266	188
Se	2430	59

Zu viel giftiges Cadmium
in einem Spielzeug

800er-Silber, 18 Karat Gold?



Bestimmung des Goldgehaltes
in einem Fingerring

Im mobiLLab kannst du von Zuhause mitgebrachten Schmuck, Münzen oder Gebrauchsgegenstände wie Brillengestelle, Besteck oder Spielzeug untersuchen. Diese einmalige Gelegenheit solltest du dir nicht entgehen lassen.

Frage 7

In wie viele Teile zerbricht eine Spaghetti?



Frage 7

In wie viele Teile zerbricht eine Spaghetti?

Antwort:

Die **Highspeed-Kamera** zeigt, dass drei Teile entstehen.
Ist das immer so?



Highspeedaufnahmen



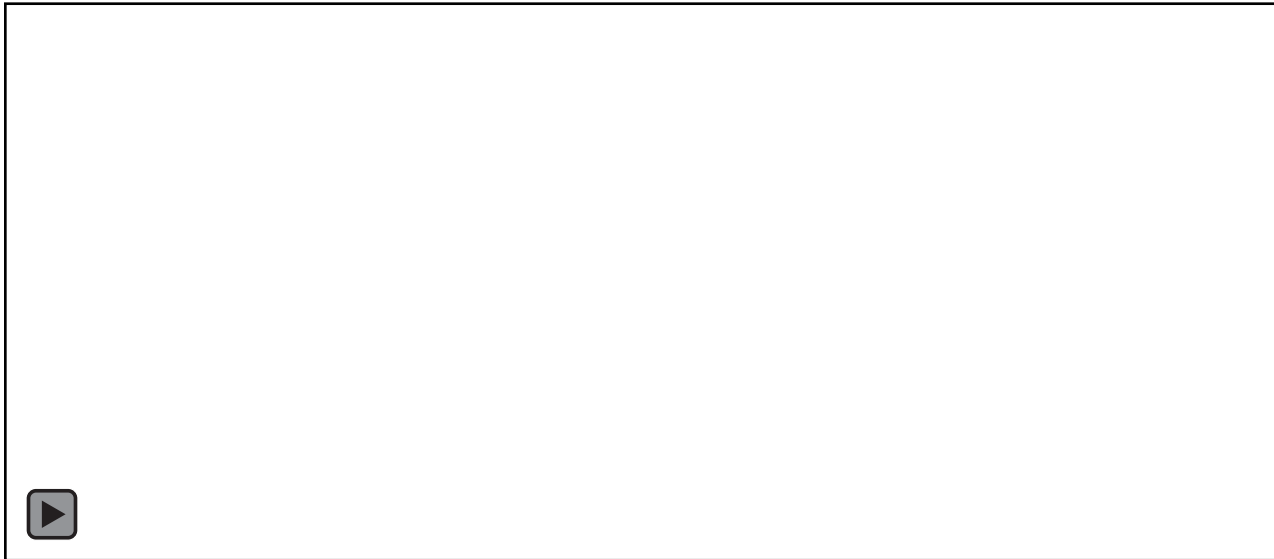
Du kannst eigene Experimente mit 400 oder 1200 Bildern pro Sekunde filmen und Videoschnappschüsse erstellen.

Wasserballon trifft Maschendraht



Zerplatzender Wasserballon

Die Highspeedkamera kann auch sehr kreativ eingesetzt werden. Dank der Drehung um 90° und der Wahl des Hintergrundes ist dieser ansprechende Film entstanden:



Frage 8

Wie kann man unbekannte
Duftöle bestimmen?



Frage 8

Wie kann man unbekannte
Duftöle bestimmen?



Antwort:
Mit der **IR-Spektroskopie**



IR-Spektroskopie im mobiLLab



Bestimmung von Duftölen: Riechst du den Unterschied?

Im mobiLLab kannst du auch eigene dünne Gegenstände aus Kunststoff (z.B. Geodreieck, Sichtmäppchen, Radiergummi, Ausweis...) untersuchen und das Material bestimmen.

Frage 9

Kann ich schnell den Duft eines Parfums synthetisieren?
(1780 dauerte es Monate!)



Frage 9

Kann ich schnell den Duft eines Parfums synthetisieren?
(1780 dauerte es Monate!)

Antwort:

Mit einem **speziellen Mikrowellengerät** ist das in wenigen Minuten möglich



Mikrowellensynthese

Im mobiLLab kannst du verschiedene Duftstoffe herstellen, z.B. Bananenduft oder das Wintergrünöl, welches als Wirkstoff in Perskindol und DUL-X verwendet wird.



Frage 10

Wie kann man die Feinstaubkonzentration in der Luft untersuchen?



Frage 10

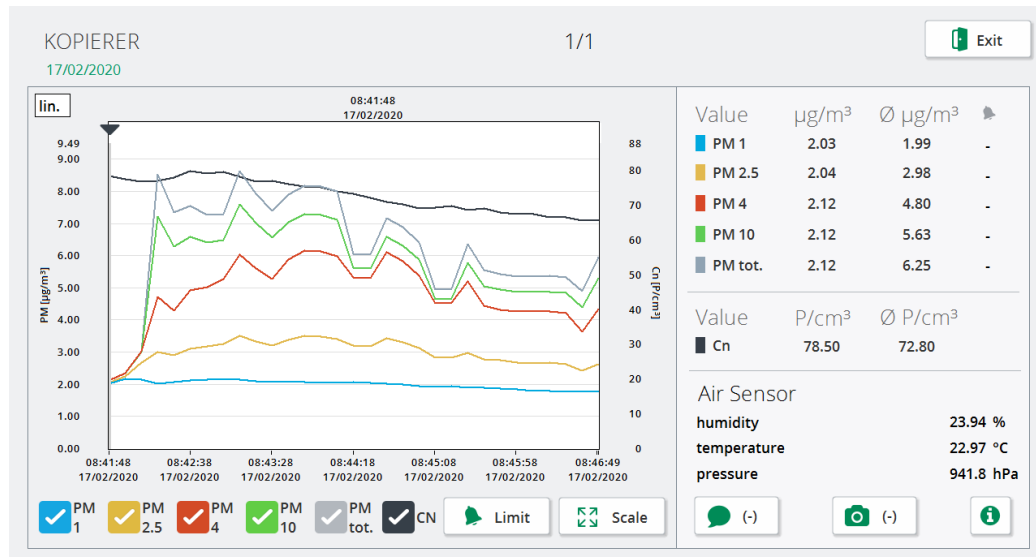
Wie kann man die Feinstaubkonzentration in der Luft untersuchen?



Antworten liefert das
Feinstaubmessgerät Fidas Frog



Feinstaubmessung im mobiLLab



Feinstaubpartikel dringen in unsere Luftwege ein, kleinere Teilchen kommen besonders weit - sie schaffen es über die Lungenbläschen bis ins Blut und verteilen sich so in unserem Körper. Sie reizen die Atemwege und können zu Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen. Im mobiLLab kannst du die Konzentration dieser Partikel in der Luft messen.

Frage 11

Kann ich die Anteile von Fett, Milchzucker und Haushaltszucker in Schokolade bestimmen?



Frage 11

Kann ich die Anteile von Fett, Milchzucker und Haushaltszucker in Schokolade bestimmen?

Antwort:

Mit dem **NIR-Spektroskop** können Lebensmittel schnell und genau analysiert werden.



NIR-Spektroskopie



The screenshot shows the NIRWare Operator software interface. The main window displays the following analysis results:

Parameter	Value	Unit	Status
Fat	37.06	[%]	✓
Moisture	0.56	[%]	✓
Sucrose	44.54	[%]	✓
Lactose	5.28	[%]	✓
Theobromine	1793.33	[mg/kg]	✓

The interface also includes a sidebar with a list of samples and a top menu bar with options like 'Bereich', 'Eigenschaften', and 'Sichten'.

Mit der NIR-Spektroskopie kannst du im mobiLLab die Zusammensetzung von Schokolade untersuchen und auch eigene Mischungen analysieren.

Frage 12

Entsteht beim Kochen mit einem Induktionsherd Elektromog?



Frage 12

Entsteht beim Kochen mit einem Induktionsherd Elektrosmog?

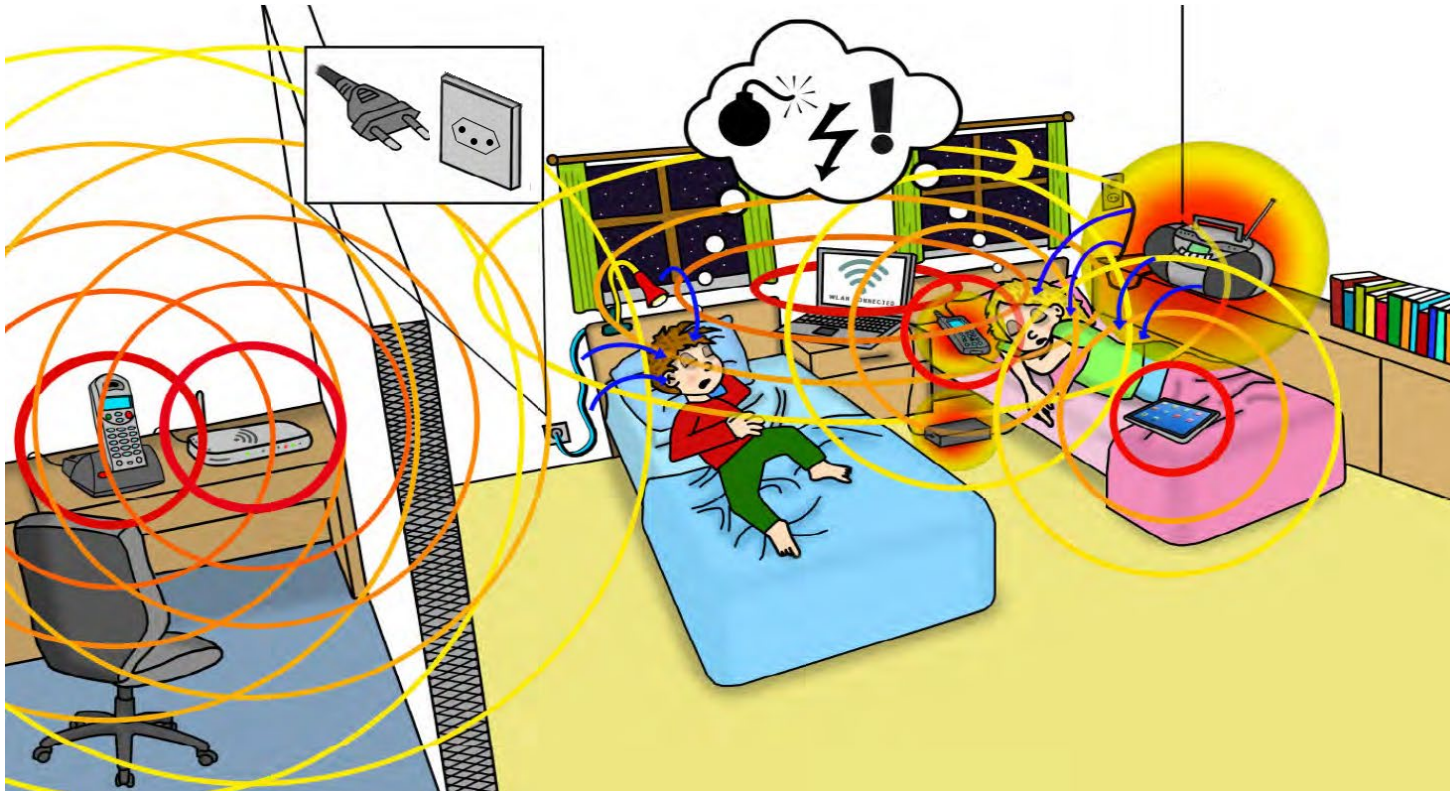
Antwort:

Finde es selbst heraus: Untersuche die entstehenden Felder mit verschiedenen Messgeräten.



Elektrosmog im Alltag

Künstlich erzeugte elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder werden als Elektrosmog bezeichnet.



Quellen für Elektrosmog
im Haushalt

Materialien an den Arbeitsplätzen

- Poster
- Kurzanleitungen mit Versuchsvorschlägen
- Experimentierunterlagen der Lehrperson
- Theorieunterlagen zum Nachschlagen
- Notebook
- Geräte, Chemikalien

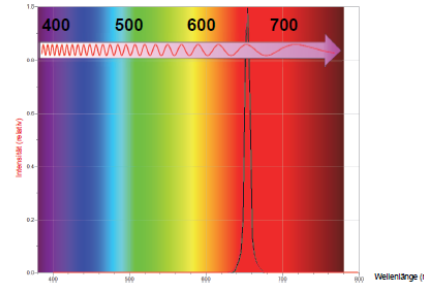
Bringe Versuchsideen und eigene Proben zum Untersuchen mit.

Poster

FARBEN – SPEKTREN

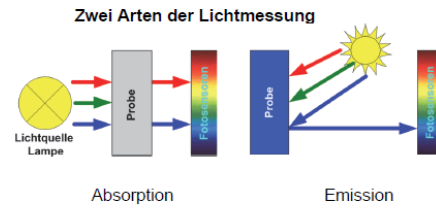
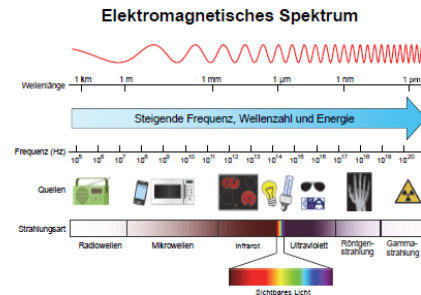


Schillender Käfer (Coleoptera)

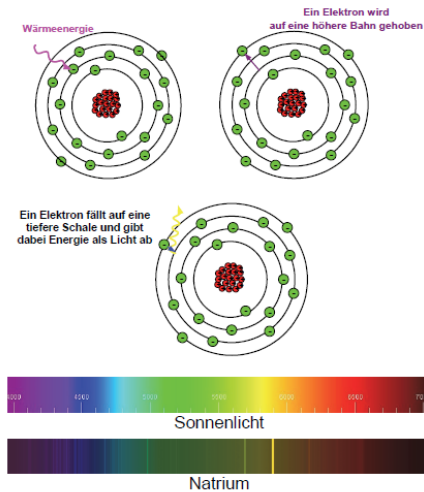


Ein roter Laserstrahl sendet sein Licht mit einem Maximum bei 653 nm

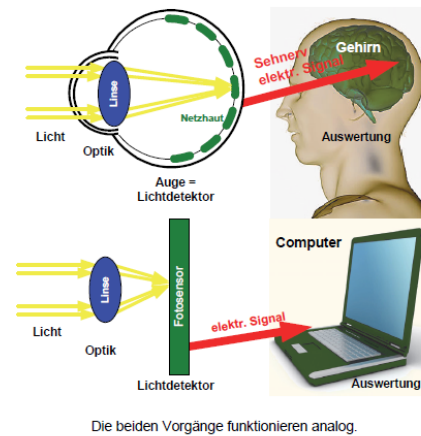
Messung des sichtbaren Lichts



Flammenspektrometrie



Lichtmessung beim Auge und in der Technik



Kurzanleitungen

1. Gerät ein- und ausschalten

Durch Drücken der Messtaste am Pistolengriff wird das Gerät eingeschaltet und ist innert Sekunden messbereit.



Es schaltet 10 s ohne Tastenbetätigung selbstständig aus.

Zur Markierung des Messflecks werden Laserstrahlen verwendet.



Laserstrahlen nie auf Augen richten!

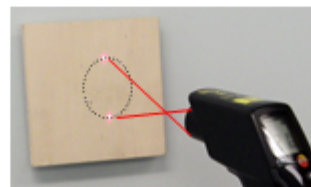
2. Messmethode wählen

Mit dem Schiebeselector wird die Messdistanz eingestellt:



	Display	Laser
Fernfeldmessung		
Nahfeldmessung		

Bei der Nahfeldmessung muss der Messfleck zwischen den beiden Laserpunkten sein:



Bei 7 cm schneiden sich die Laserstrahlen im Scharfunkt.

3. IR-Messung durchführen



Zum Messen kurz die Messtaste drücken.

Im Display werden nachher drei Temperaturwerte angezeigt:



Fragestellungen

Fragestellung

Um welchen Duftstoff handelt es sich im untersuchten Duftöl?
Untersuchung von Duftölen als Wettbewerb

Durchführung / Resultate

Wichtig: Verwechselt auf keinen Fall die Verschlüsse der Flaschen – sonst werden die Messungen verfälscht.

1. Riecht an den 24 mit Namen beschrifteten Duftölen und versucht, euch die Duftnoten zu merken.
2. Nehmt nun 5 der mit Buchstaben A – X bezeichneten Flaschen und versucht, sie unabhängig voneinander zu bestimmen. Notiert eure Vermutungen separat.
3. Überprüft eure Vermutungen mit Hilfe des IR-Spektroskops.


Unbekannte Probe	Vermutung	Analyse

Download-Vorlagen zum individuellen Anpassen auf der mobiLLab-Website

Fragestellungen

The screenshot shows a OneNote for Windows 10 window with the title bar 'OneNote for Windows 10' and 'Schätz Ulrich PHSG'. The left sidebar contains a table of contents for 'mobilLab' with categories like 'Feinstaubmessung', 'Farben-Spektren', 'Highspeed-Kamera', etc. The main page is titled 'Fragestellungen' and dated 'Sonntag, 7. Juni 2020 12:13'. It contains the following text:


Fragestellung 1 (obligatorisch)



Sind im Glühlampenlicht alle Farben mit dem gleichen Anteil vertreten?
Misst du mit Red Tide die Emission oder die Absorption von Licht?

Beobachtung (Spektrum unten einzeichnen)

400 nm 500 nm 600 nm 700 nm



Beobachtung

Interpretation und Beantwortung der Frage

At the bottom of the sidebar, there are buttons for '+ Abschnitt hinzufügen' and '+ Seite hinzufügen'.

Freigegebenes OneNote-Notizbuch zum Kopieren der Fragestellungen ins eigene Notizbuch

E-Learning am Computer

Menü

Zusatzmaterial

Drahtlose Energieübertragung im Alltag

Du kannst im mobiLLab die wechselnden Magnetfelder beim Aufladen eines Smartphones oder beim Induktionskochfeld untersuchen.



Für alle Schülerinnen und Schüler zur Vorbereitung der gewählten 4 Posten

... oder Mobile-Learning



Für alle Schülerinnen und Schüler zur Vorbereitung der gewählten 4 Posten

Theorieunterlagen

4.1.1 Elektrische Gleichfelder

Elektrische Gleichfelder entstehen bei Gleichspannung und Gleichstrom. Sie sind wenig problematisch. Vergleichsweise starke Felder dieser Art produziert das mit 600 V Gleichspannung betriebene Tram (s. Abb. 20).



Abb. 20: Tram (Quelle: Wikimedia Commons, User: Iwouldstay, CC BY-SA 3.0)

Doch selbst diese Felder sind im normalen Abstand gegen 10-mal schwächer als das natürliche elektrische Feld der Atmosphäre. Auch an gewissen Arbeitsplätzen können starke Felder auftreten. Unsere Kleidung schirmt elektrische Gleichfelder gut ab. Die Leitfähigkeit des Körpers be-

Für interessierte Lehrpersonen
zum Nachschlagen



Suchen nach ...



mobilLab

HIGHTECH FÜR DIE OBERSTUFE

Das Projekt mobilLab ist aus einer Zusammenarbeit der Metrohm Stiftung und der Pädagogischen Hochschule St.Gallen (PHSG) entstanden.

Hightech für die Oberstufe

Das **mobilLab** ist ein mobiles Hightech-Labor mit zwölf Arbeitsplätzen, welches für einen Tag an ein Oberstufenzentrum kommt. Es möchte bei den Jugendlichen das Interesse an Naturwissenschaften und Technik fördern.



MOBILLAB FÜR 2021/22 AUSGEBUCHT

Im Schuljahr 2021/22 besucht das mobilLab **119 Klassen**. Wir freuen uns über das grosse Interesse. Damit sind unsere Kapazitäten ausgeschöpft.

Es ist aber möglich, sich bereits für das Schuljahr 2022/23 anzumelden:

[ZUR ANMELDUNG](#)

BEST PRACTICE

Im Oberstufenschulhaus Galstramm in Sevelen haben sich Schülerinnen und Schüler von Christian Senn zur Vorbereitung selbständig mit dem elektromagnetischen Spektrum vertraut gemacht und ihr Wissen in Mindmaps...

Vorbereitung auf das mobiLLab

Das mobiLLab wird nur dann zum Erfolg, wenn du dich optimal auf den Halbttag vorbereitest:

- eLearning sorgfältig bearbeiten
- Kurzanleitungen anschauen
- Ideen für eigene Experimente zusammentragen
- Experimentierunterlagen (z.B. Fragestellungen, Hefteinträge) vorbereiten
- Eigene Materialien zum Untersuchen mitbringen

Vielen Dank!

Wir wünschen dir viel Erfolg beim Durcharbeiten der eLearning-Sequenzen zu deinen vier Arbeitsplätzen. Je besser du vorbereitet bist, um so mehr Zeit bleibt fürs Experimentieren.



Denke daran, dass du an verschiedenen Arbeitsplätzen eigenes Material untersuchen kannst.

Nimm die Sachen am mobiLLab-Halbttag mit in die Schule.