

Informationen zu den Differenzierungskursen „Informatik“ und „Physik und Chemie“

Mit Blick auf viele Gespräche mit Eltern und Schülern in den Vorjahren haben wir uns entschlossen, die beiden Kurse „Informatik“ und „Chemie-Physik“ zusammen vorzustellen. Bei beiden Fächern handelt es sich um MINT-Fächer und für einige Schülerinnen und Schüler stellen sie Alternativen dar.

Im Folgenden geben wir ein paar generelle Information zu beiden Fächern, danach kommen Details zu den individuellen Kursen.

Die Voraussetzungen: Interesse, Ausdauer und Begabung

Das wichtigste am Differenzierungskurs ist, dass die Schülerinnen und Schüler sich *wirklich für die Inhalte des Faches interessieren* und die notwendige Begabung zum *abstrakten und logischen Denken* mitbringen. Gute Erfolge in Mathematik und Chemie oder Physik sind ein wichtiger Hinweis. Wer gerne und viele Computer- Spiele auf seinem Smartphone/PC spielt, wird nicht automatisch im Fach Informatik erfolgreich sein. Dazu gehört schon etwas mehr. Das erfolgreiche Bedienen eines Computers/Smartphone ist wichtig, aber im Fach Informatik alleine nicht ausreichend.

Es ist unbedingt nötig, dass die Schülerinnen und Schüler dieser beiden Kurse bereit sind, sich *auch außerschulisch* intensiv mit den Themen zu befassen. Einfache Unterrichtspräsenz und Abarbeiten von Hausaufgaben reichen im Differenzierungskurs nicht aus!

Die Benefits: Motivation durch Spaß und Erfolg sowie eine hervorragende Vorbereitung für eine erfolgreichere Oberstufe

In Info ist der Differenzierungskurs die einzige Möglichkeit, bereits in der Mittelstufe in die Informatik hineinzuschauen. Der Kurs ist keine Voraussetzung für Info in der Oberstufe aber eine gute Vorbereitung. In Chemie-Physik liegt der Fokus auf interdisziplinäre Themen und Methoden, die den Schülern durch Überblick und detailwissen ebenfalls den Erfolg in der Oberstufe erleichtern.

Ein abschließender Hinweis: Die MINT-Fächer sind für eine Berufsvorbereitung und wirtschaftlich erfolgreiche Berufe eine gute und immer noch relativ sichere Basis. Alleine der Wunsch, hier später auch erfolgreich zu sein, reicht leider nicht aus.

Herzliche Grüße vom Lehrer-Team Info/Chemie-Physik

Dr. Kai Böge, Claudia Cammarana, Dr. Eva Dyllong, Peter Gabriel, Dr. Peter Noack, Jacek Sok

Der Differenzierungskurs Chemie-Physik

Der Diff-Kurs Chemie-Physik wendet sich an die Schülerinnen und Schüler, die sich für Vorgänge in der Natur interessieren und sich selbst oft fragen, was wohl hinter den Phänomenen steckt.

Es geht um *Experimente* und um die *Theorien*, die diese erklären. Wenn euch die Naturwissenschaften (z.B. Astronomie, Chemie, Physik, Mineralogie, Geologie, Biologie), Labore und Experimente faszinieren, seid ihr hier bestimmt richtig.

Die Themenauswahl ist stets *interdisziplinär*, d.h., es sind mehrere Naturwissenschaften nötig, um alles verstehen und erklären zu können – so, wie später im richtigen Leben, in der Forschung und in der Industrie.

Wir fangen in jedem Fall mit dem Thema **Kriminaltechnik** an. Dort übt ihr, hieb- und stichfeste Beweisketten zu finden und zu formulieren. Dazu lernt ihr:

- Verschiedene „weiße Pulver“ mit chemischen Nachweis-Untersuchen voneinander zu unterscheiden,
- Fingerabdrücke auf verschiedenen Untergründen sichtbar zu machen, zu beschreiben und zu identifizieren,
- Dokumentenfälschungen mit physikalischen und chemischen Methoden zu entlarven,
- Haare mit dem Mikroskop zu untersuchen,
- Geräusch- und Stimmenanalysen mit Smartphone und am PC durchzuführen und
- optische Täuschungen zu erkennen und eine unbeeinflussbare Beobachtung zu entwickeln.

Die weiteren Themen unterscheiden sich je nach Lehrer und euren Interessen. Welcher Lehrer den Kurs übernimmt, hängt von der Verfügbarkeit und der Anzahl der Kurse ab, die zustande kommen. Peter Noack oder Kai Böge – einer der beiden wird es voraussichtlich sein.

Inhalte und Lerntempo sowie die Tiefe der Bearbeitung hängen von euch ab. Wir haben ein breites Angebot an spannenden Themen für euch vorbereitet. Nicht jeder Kurs bearbeitet alles. Hier eine Auswahl bewährter Themen:

Bei **Chemie und Kunst** stehen die Farben im Vordergrund. Ihr stellt selbst bunte Pigmente, Tuschen und Tinten im Labor her und untersucht ihre Eigenschaften, ihre Vor- und Nachteile. Dies gibt euch Einblicke in das anwendungstechnische Arbeiten.

In der **Geomorphologie** findet ihr heraus, wie die Landschaften der Erde geformt wurden. Bei Vulkanen und Erdbeben wisst ihr das sicher schon aber auch die Wirkung von Eis, Wind und Wasser bieten viel Interessantes.

Die **Mikroskopie** bietet verschiedene Techniken, mit deren Hilfe ihr euch unter anderem Antworten auf folgende Fragen erarbeitet: Woraus besteht Schokolade? Worin unterscheiden sich unsere Haare von Hundehaaren oder Stachelschwein“haaren“? Was ist „Schwefel“ und welche Rolle spielt er in unserem Sonnensystem? Woraus bestehen Sandkörner und wieso sind sie nie ganz rund? Wo wachsen Bäume aus metallischem Silber? Was verbirgt sich hinter „Computer-Chips“? Wieso benötigt ein Tintenstrahldrucker vier Farbpatronen und wie werden Geldscheine gedruckt? Was ist „fraktales Wachstum“? Uns stehen gute Olympus-Binokular-Mikroskope zur Verfügung.

Farbfotos mit dem Handy kennt ihr alle. Bei dem Thema **UV- und IR-Fotografie** untersuchen wir unsere Umwelt in Licht, das unsere eigenen Augen nicht sehen können. Unsere Haut sieht plötzlich aus wie Wachs, Blätter sind schneeweiß oder Sonnencreme wirkt wie schwarze Farbe. Vielleicht habt ihr schon einmal „Wärmebilder“ gesehen? Auch das Thema können wir behandeln.

Spektroskopie und Astrophysik: Die Königsdisziplinen. Hier baut ihr zum Einstieg selbst ein einfaches Spektroskop mit dessen Hilfe ihr dann Lichtquellen untersucht. Dabei lernt ihr einiges aus der Atomphysik. Dieses „irdische“ Wissen wendet ihr dann an auf das Licht der Sterne an, um so ganz viele Behauptungen nachvollziehen zu können, die die Astronomen bzw. Astrophysiker machen, z.B. dass das Universum expandiert oder dass die Sonnenoberflächentemperatur über 5000°C beträgt. Weitere Themen sind: Das Hertzsprung-Russel-Diagramm, schwarze Löcher, weiße Zwerge, rote und blaue Riesen, Doppelsterne u.v.m.

Kosmetik können wir wegen der notwendigen Grundlagen aus der Chemie erst am Ende des Kurses behandeln. Dabei geht es vor allem um Deos, Reinigungs- und Pflegemittel, nicht um dekorative Kosmetik. Folgende Fächer sind betroffen: Chemie: Inhaltsstoffe und Herstellverfahren; Biologie: Haut, Haare, Zähne; Physik: Sonnenschutz; Wirtschaft: Marketing, Werbung.

Lebensmittelchemie: Zuerst beschäftigen wir uns mit der Zusammensetzung unserer Nahrung und ihrer chemischen und biologischen Bedeutung. Wir untersuchen verschiedene Lebensmittel und ihre Inhaltsstoffe (Kohlenhydrate, Fette und Proteine) und beschäftigen uns mit der Bedeutung von Vitaminen und Spurenelementen. Wir beschäftigen uns auch mit den Inhaltsstoffen industriell hergestellter Lebensmittel.

In der Reihe **Kunststoffe** beschäftigen wir uns mit der Geschichte, den Eigenschaften, den Anwendungen und den ökologischen Herausforderungen, die aus ihnen erwachsen. Wenn dich interessiert, was moderne Kunststoffe für Eigenschaften haben und wo diese im Alltag eingesetzt werden ist dies eine mögliche Reihe für dich.

Wenn euch das alles anspricht und ihr am liebsten sofort loslegen wollt, dann seid uns willkommen! Wenn ihr unschlüssig seid, lasst euch gut beraten :)

Im folgende findet ihr eine Präsentation, die alles noch etwas bebildert. Falls ihr noch unschlüssig seid, schaut euch die Bilder an – dann sehr ihr schnell, ob „Chemie-Physik“ euer Ding sein wird oder nicht ;)

Differenzierungskurs

Chemie/Physik

Worin besteht die „Differenzierung“ zum normalen Fachunterricht?

- ... in einer Vertiefung des Naturverständnisses als Ganzes (Interdisziplinarität)
- ... in der Übung selbständigen Denkens, Arbeitens und Präsentierens;
unabhängig von curricularen Vorgaben
- ... in einer freieren, individuelleren Themenauswahl:

Themenauswahl und Themenumfang

- fördert das ganzheitliche Betrachten von Vorgängen
- erfolgt unter Berücksichtigung der individuellen Interessen der Lerngruppen

Was ihr mitbringen müsst:

Interesse! Die Phänomene der Natur müssen euch wirklich interessieren.

Einsatzbereitschaft! Ihr müsst bereit sein, konzentriert und engagiert mitzuarbeiten.

Experimente sind keine Spielerei, auch wenn sie Spaß machen :)

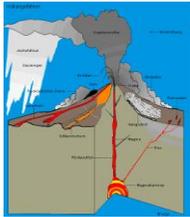
Themenbeispiele bisheriger Diff-Kurse

Chemie/Physik

Kriminalistik



Geomorphologie



Chemie und Kunst



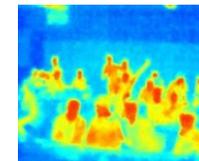
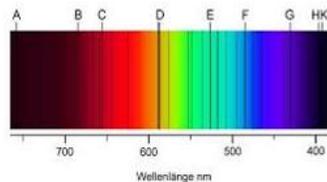
Mikroskopie



Kosmetik



**Spektroskopie
und Astrophysik**



UV-, IR-Fotografie

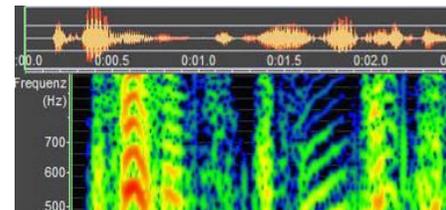
CSI - Kriminalistik

Wie helfen chemische und physikalische Methoden bei der Verbrechensaufklärung?

- verschiedene „weiße Pulver“ mit chemischen Verfahren voneinander unterscheiden
- Fingerabdrücke aufnehmen und identifizieren
- Dokumentenfälschungen entlarven
- Haare untersuchen
- Geräusch- und Stimmenanalyse
- optische Täuschungen

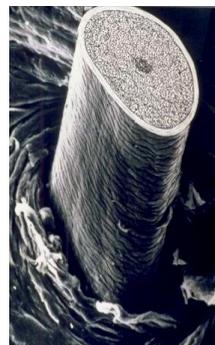


Daktyloskopie

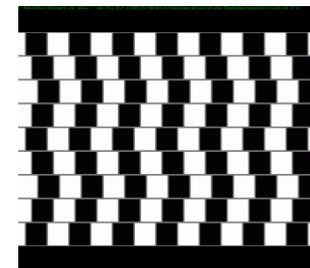


Akustik, Stimmanalyse

*Einfache
Chemische
Analytik*



Biologie



*Wahrnehmungs-
psychologie*



Wer hat den Affen gestohlen?

Tatort Wuppertal: Im Zoo wurde von einem Schüler, der vorgab, eine Hausarbeit schreiben zu wollen, in einem unbeobachteten Moment ein wertvoller Affe gestohlen. Zum Glück vergaß der Schüler ein Notizblatt am Tatort, auf dem sein Fingerabdruck sichtbar gemacht werden konnte.

So ungefähr lautete die Hintergrundgeschichte der ersten Klausur im Differenzierungskurs Physik/Chemie der Jahrgangsstufe 8. Eine wichtige Aufgabe der Schüler bestand darin, experimentell nachzuweisen, dass sie selbst als Täter nicht in Frage kommen, da der gefundene Fingerabdruck nicht mit ihrem übereinstimmt.

Um diesen Beweis antreten zu können, mussten die Schüler nicht nur ihr erlerntes Wissen über die Untersuchung und Beschreibung von Fingerabdrücken parat haben, sie mussten außerdem experimentelles Geschick mitbringen. Was im Fernsehen immer so leicht aussieht, gestaltet sich in der Praxis nämlich durchaus schwierig. Im Unterricht waren die Versuche, Fingerabdrücke mit Pinsel und Russ auf Gläsern sichtbar zu machen, nur von mäßigem Erfolg gekrönt.

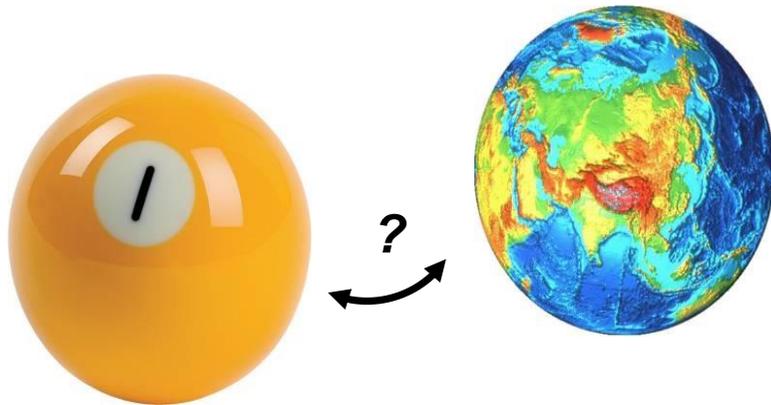
Umso begeisterter waren die Schüler, im praktischen Teil der Klausur, eine neue und sichere Methode kennenzulernen, Fingerabdrücke auf Papier sichtbar zu machen. Das Geheimnis: Joddämpfe: Jod, den meisten aus Desinfektionscremes zur Wundbehandlung bekannt, sammelt sich unter geeigneten Bedingungen in dem Fett der zunächst nicht sichtbaren Fingerabdrücke an und färbt diese dadurch ganz dunkel. So konnten die Schüler zuschauen, wie innerhalb weniger Minuten ihre Fingerabdrücke sichtbar wurden. Anschließend konnten sie diese mit der Lupe untersuchen – fast so wie seinerzeit Sherlock Holmes.

Das Gesamtergebnis der Klausur konnte sich sehen lassen. „Es hat mir Spaß gemacht zuzuschauen und zu erfahren, mit wie viel Interesse und Konzentration die 23 Jungforscher in dieser Klausur gearbeitet haben. Und das mit großem Erfolg. Alle konnten ihre Unschuld in diesem Fall beweisen, und selbst das schlechteste Notenergebnis war immerhin noch eine Drei!“



Jannik Behrens aus dem Differenzierungskurs Chemie/Physik der Jahrgangsstufe 8 untersucht seinen Fingerabdruck mit der Lupe. Könnte er der Täter gewesen sein?

**Warum
ist die Erdoberfläche eigentlich
nicht glatt wie eine Billardkugel?
Warum gibt es Berge und Täler,
Inseln, Meere und Kontinente???**



Warum ist die Erdoberfläche eigentlich nicht glatt wie die Oberfläche eines Wassertropfens?

Wenn man ein wenig darüber nachdenkt, ist die Frage gar nicht so schlecht. Immerhin weiß man ja, dass die Erde bei ihrer Entstehung flüssig war und Flüssigkeitstropfen eine glatte Oberfläche besitzen.

Wieso ist also die Erdoberfläche so uneben? Warum gibt es Berge und Täler, Seen und Flüsse, Felsenküsten oder Sandstrände? Woher kommen die hawaiianischen Inseln, der Mount Everest, das tote Meer? Wie ist das Siebengebirge oder das Nördlinger Ries entstanden?

Mit diesen und vielen ähnlichen Fragen haben sich die Schüler des Differenzierungskurses Chemie/Physik im letzten Schuljahr intensiv beschäftigt und ebenso spannende wie interessante Antworten gefunden. So komplex die geschaffene Formenvielfalt auch ist, die zugrunde liegenden physikalischen, chemischen und biologischen Gesetze sind durchaus überschaubar.

„Deshalb passt dieses Thema so gut zum Differenzierungsfach Chemie/Physik“, erläutert Dr. Kai Böge, der Lehrer dieses Kurses. „In diesem Kurs besteht die einmalige Chance, Querschnittsthemen zu bearbeiten, die so sonst in keinem Fachunterricht alleine behandelt werden könnten. Viele interessante Phänomene – wie die Oberflächengestaltung der Erde – lassen sich eben nur im Zusammenspiel von Chemie, Physik und Biologie richtig verstehen.“

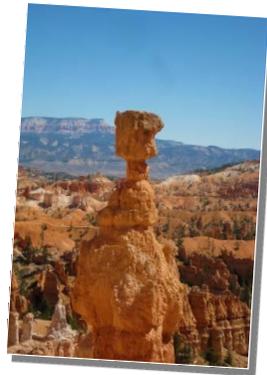


Ihre Ergebnisse haben die Schüler in übersichtlichen Präsentationen zusammengefasst. Stolz zeigen sie nun das Ergebnis ihrer Arbeit als Ausstellung im Foyer und in der Aula.

Mit dem Ergebnis ihrer Projektarbeit die Schüler insgesamt sehr zufrieden. Einige Schülerinnen und Schüler wären allerdings fachlich gern noch tiefer in die physikalischen und chemischen Ursachen für die Oberflächenveränderungen eingestiegen. Hier müssen wir leider auf ein späteres Studium oder eine tiefer gehende Beschäftigung als Hobby-Geologen vertrauen...



*Sedimentation und
Bildung von Faltengebirgen*



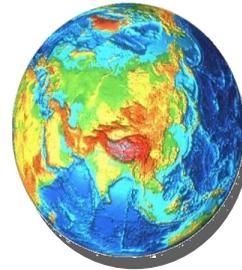
*Äolische Systeme:
Dünenbildung und Winderosion*



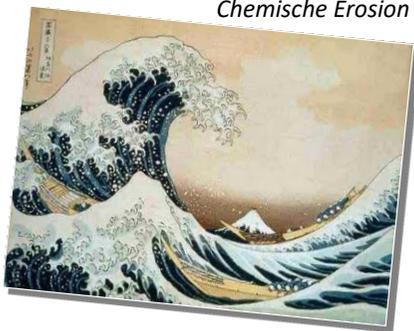
*Fluvialmorphologie:
Flüsse*



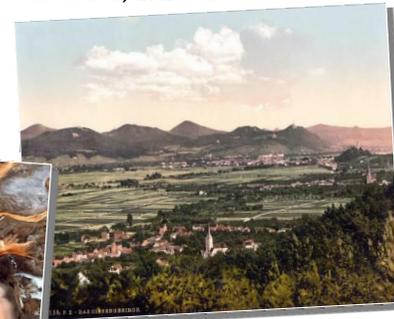
*Karstmorphologie:
Chemische Erosion*



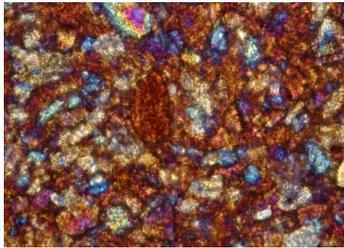
*Glazialmorphologie:
Gletscher, Eiszeiten*



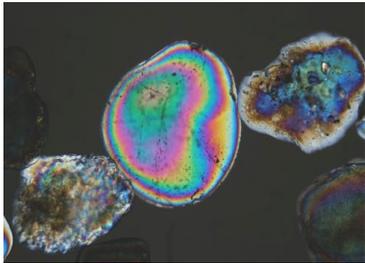
*Geomorphogenese und Geomorphodynamik:
Plattentektonik, Vulkanismus, Erdbeben*







Mikro- skopie



Oh Silberbaum, oh Silberbaum...

... wie glänzen deine Zweige! Dass in der Weihnachtszeit nicht nur Tannenbäume schön sind sondern auch Silberbäume ihre Reize haben, konnten die Schüler des Differenzierungskurses „Chemie-Physik“ für sich entdecken - und zwar im Rahmen einer Klausur.

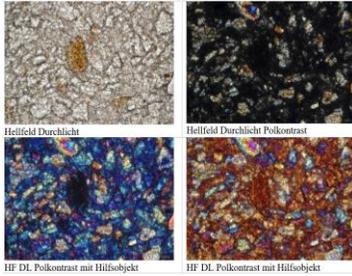


„Ich finde es toll, dass in der Klausur nicht nur Wissen abgefragt wurde sondern dass wir auch selbst ein Experiment unter dem Mikroskop machen durften. Es war sehr spannend, zu sehen, wie die kleinen Kristallbäumchen unter dem Deckglas langsam in die Lösung hinein wuchsen. Doch erst der Blick durch das Mikroskop zeigte dann die ganze Schönheit des Silberbaums!“ erzählte eine der Schülerinnen nach der Klausur.



„Im Differenzierungskurs „Chemie-Physik“ soll nicht nur interessantes Fachwissen zu fächerübergreifenden Themen vermittelt werden sondern auch praktische Fertigkeiten. In der aktuellen Unterrichtsreihe schauen sich die Schüler die Welt durchs Mikroskop an. Und der Mikrokosmos hält einige Überraschungen bereit. So zum Beispiel die Silberbäume.“, erläutert Dr. Kai Böge, der Lehrer des aktuellen Kurses der Jahrgangsstufe 9. Dieser Silberbaum ist etwas besonderes, da man meist nicht sehen kann, dass auch Silber aus Kristallen besteht.

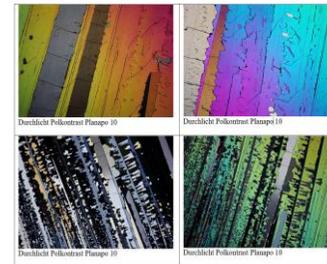
Woraus besteht Schokolade?



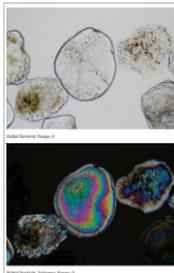
Worin unterscheiden sich unsere Haare von Hundehaaren oder Stachelschwein"haaren"?
Was sind „textile Fasern“ und woraus bestehen sie?



Was ist „Schwefel“ und welche Rolle spielt er in unserem Sonnensystem?



Wieso sind Sandkörner nie ganz rund?

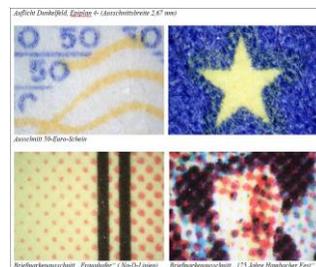
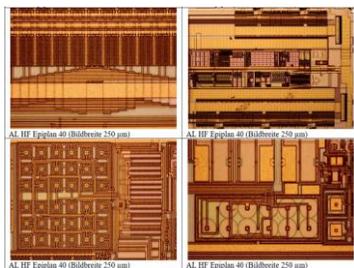


Die Mikroskopie liefert Antworten auf viele Fragen, z.B.:

Wo wachsen Bäume aus metallischem Silber?

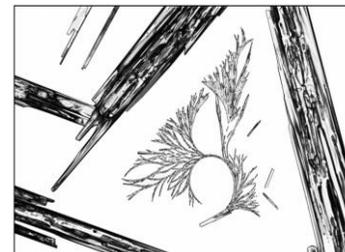


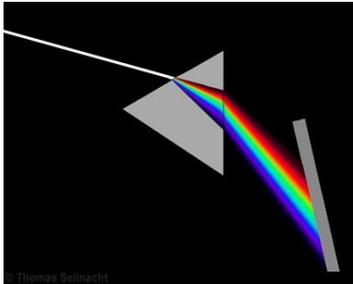
Was verbirgt sich hinter „Computer-Chips“?



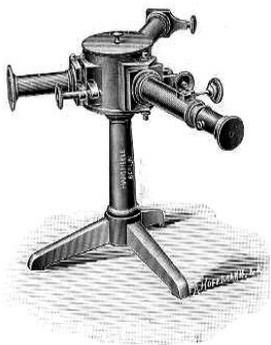
Wieso benötigt ein Tintenstrahldrucker 4 Farbpatronen?
Wie werden Geldscheine gedruckt?

Was ist „fraktales Wachstum“?





Spektroskopie



Das Licht der Sonne: Was haben eine DVD, Kochsalz und die Zusammensetzung der Sonne miteinander zu tun?

Auf den ersten Blick gar nichts, würden wohl die meisten von uns denken. Die Schülerinnen und Schüler des **Differenzierungskurses Chemie/Physik der Jahrgangsstufe 9** sehen das nach ihren Untersuchungen anders. „Das Licht, das wir von der Sonne sehen, besteht aus ganz vielen Farben, wie wir sie zum Beispiel bei einem Regenbogen sehen können.“ erklärt **Jan Hindemit** und **Robin Gmirrek** ergänzt: „Aber auch CDs oder DVDs können das Licht in die einzelnen Spektralfarben zerlegen, wie jeder leicht selbst beobachten kann.“ In der Unterrichtsreihe „Spektroskopie“ haben sich alle Jungforscher des Kurses unter Anleitung ihres Lehrers **Dr. Kai Böge** aus einer alten DVD, einer Papprolle, ein paar Kleinteilen und dem notwendigen Know-how ein Spektroskop gebastelt. „Ein solches Gerät ermöglicht es, zum Beispiel das weiße Sonnenlicht sehr präzise in seine Farbbestandteile zu zerlegen und zu untersuchen“, erläutert **Simon Kampeter**.

Bei der Untersuchung des Sonnenlichtes fand sich etwas Überraschendes. **David Levov** erinnert sich: „Beim genauen Betrachten des Sonnenspektrums fielen mir feine Linien auf. Zunächst dachte ich, es läge an meinem Spektroskop“. Aber die anderen konnten die Beobachtung bestätigen.“ „Allerdings ist dies nicht wirklich neu. Schon 1814 entdeckte der Münchener Optiker Joseph von Fraunhofer die heute nach ihm benannten Linien“ weiß **Lea Vogeler** zu berichten und **Phillipp Brockerhoff** ergänzt: „Wie Wissenschaftler später herausfanden, werden diese Linien durch verschiedene Metalldämpfe in der Sonnenatmosphäre verursacht.“



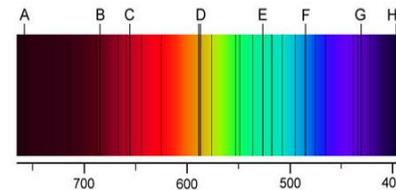
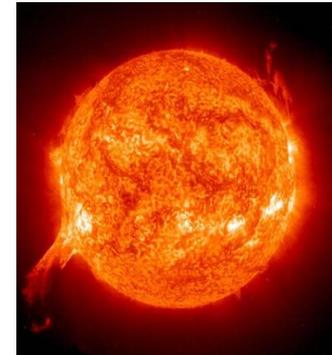
Das Spektrum des Sonnenlichtes mit den Fraunhofer-Linien, wie sie mit den selbstgebauten Spektroskopen und einer Digitalkamera aufgenommen werden können.

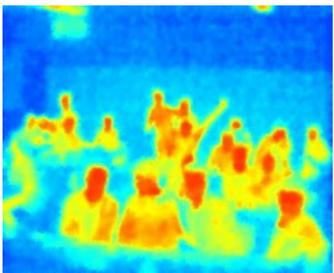
„Den umgekehrten Effekt kann man auch auf der Erde zum Beispiel im unserem Chemieraum beobachten“, erläutert **Lana Pawlik**, „wenn man gewisse Stoffe wie zum Beispiel Kochsalz in eine Bunsen-brennerflamme hält. Diese leuchtet dann intensiv gelb-orange auf. Im Spektroskop sieht man dann aber nur eine ganz feine Linie mit dieser Farbe, welche typisch für das chemische Element Natrium ist, aus dem Kochsalz zur Hälfte besteht.“ Und genau an der Stelle dieser gelben Linie zeigt das Licht der Sonne eine dunkle Linie. „Dies ist den Wissenschaftlern der Beweis, dass sich in der Sonnenatmosphäre Natrium befinden muss“, betont **Nina-Marie Holzkamm**.



Lina Terhardt und **Selina Woitassek** bei ihren Untersuchungen von Kochsalz in der Bunsenbrennerflamme.

„Insgesamt konnten wir so Wasserstoff, Natrium, Magnesium, Calcium und Eisen in der Sonnenatmosphäre nachweisen“ fasst **Patrick Cetera** stolz das Ergebnis zusammen und resümiert: „Ich hatte mich immer gefragt, wie wir etwas über Sterne herausfinden können, ohne selbst dorthin zu reisen. Jetzt habe ich eine Idee davon, wie das geht.“





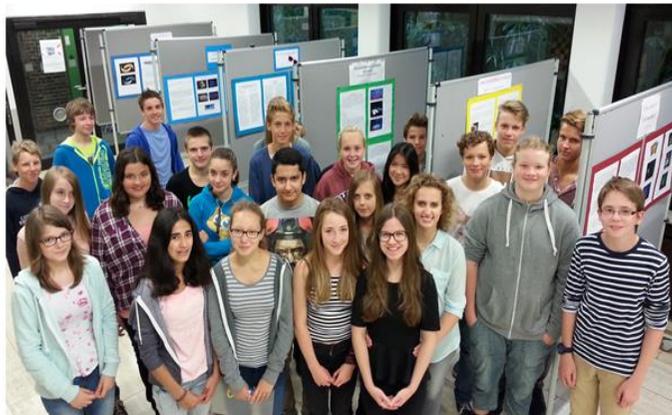
Posterausstellung

„Die Welt in einem anderen Licht sehen...“

Wenn uns jemand etwas aus tiefster Überzeugung beschreibt, endet er oft mit dem Satz: „Das war wirklich so – ich habe es mit meinen eigenen Augen gesehen!“ Was wir sehen, glauben wir. Aber können wir immer sicher sein, auch alles zu sehen, was da ist? Gibt es Sachen, die unseren Augen grundsätzlich verborgen sind?

Diese Frage ist natürlich für die Naturwissenschaften besonders spannend. Auf der Suche nach dem „Unsichtbaren“ haben die Schülerinnen und Schüler des Differenzierungskurses Chemie/Physik der Jahrgangsstufe 8 im letzten Schuljahr eine Spezialkamera zu Hilfe genommen. Diese Kamera kann sowohl das für uns unsichtbare Infrarot-(IR-)Licht als auch das ebenfalls unsichtbare Ultraviolette-(UV-)Licht sichtbar machen.

Dabei haben die Schüler festgestellt, dass viele Alltagsdinge - Menschen, Pflanzen, Landschaften - ganz anders aussehen können als gewohnt. Sonst Unsichtbares wird sichtbar: Blüten zeigen zusätzliche Muster. Landschaften erscheinen frei von Dunst und Nebel und die Blätter der Pflanzen erscheinen schneeweiß. Sonnencreme sieht auf einmal schwarz wie Tusche aus. Manche Stoffe leuchteten auch bunt auf, wenn man sie nur mit UV-Licht bestrahlt. Man kennt dies von der Echtheitsprüfung von Geldscheinen. Auch dieses „Fluoreszenz“ genannte Phänomen, haben die Schüler intensiv und mit viel Staunen untersucht.



Die schönen und zum Teil überraschenden Ergebnisse ihrer Arbeiten und Recherchen haben die Schüler zu einer spannenden Posterpräsentation zusammengefasst. Diese wird vom 17. bis 28. August im Foyer unserer Schule zu sehen sein.

Viel Spaß beim Schauen, Lesen und Staunen ;-)

