



MINT-Experimente von Lehrkräften für Lehrkräfte

SCIENCE ON STAGE 2022
PRAGUE

Licht

Impressum



Gemeinsam für guten MINT-Unterricht

Science on Stage Deutschland e.V.

Am Borsigturm 15

13507 Berlin

Telefon 030 400067-40

info@science-on-stage.de

science-on-stage.de

 science-on-stage.de/socialmedia

Melden Sie sich für unseren Newsletter an: science-on-stage.de/newsletter-abonnieren

Hauptförderer Science on Stage Deutschland e.V.

GESAMT**METALL**

Die Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektro-Industrie

Koordination & Übersetzung:

Nadine Püschel

Stefanie Schlunk

Johanna Schwade

Originaltitel: "Science on Stage 2022 - Demonstrations and Teaching Ideas selected by the Irish Team", Science on Stage Irland unter der Leitung von Dr. Eilish McLoughlin

ISBN: 978-1-911669-56-2

Organisator*innen und Unterstützer*innen der irischen Originalversion:



Haftungsausschluss

Die Herausgeber der deutschen Übersetzung, Science on Stage Deutschland e.V., sowie die Herausgeber der englischen Originaltexte, Science on Stage Irland unter der Leitung von Dr. Eilish McLoughlin, School of Physical Sciences, Dublin City University, haben die in dieser Publikation enthaltenen Informationen und die Bildrechte nach bestem Wissen und Gewissen geprüft. Wir übernehmen keine Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben. Für den Inhalt der Texte sind die Autor*innen verantwortlich.



Die Experimente sind nach den jeweils gültigen gesetzlichen Sicherheitsbestimmungen für Experimente im Schulunterricht und unter Aufsicht von Lehrkräften durchzuführen. Sofern zutreffend, sind zudem die gesetzlichen Bestimmungen für z.B. Arbeitsschutz und Artenschutz zu beachten.

Verwendungshinweis

Diese Publikation ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz:

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> .



Sollte Material aus dieser Broschüre in einer anderen Veröffentlichung verwendet werden, freuen wir uns über die Zusendung eines Exemplars oder Links.

Kontakt:

info@science-on-stage.de

Science on Stage Deutschland e. V.

Am Borsigturm 15

13507 Berlin

Bleiben Sie informiert und machen Sie mit!

Hier geht es zur Newsletter-Anmeldung: science-on-stage.de/newsletter-abonnieren

 science-on-stage.de/social-media

Licht

DIY UV-Lampe.....	1
Eine Kerze und eine besondere Flamme: Kerzenspektren.....	2
Polarisierendes Licht mit Maissirup	3
Physik trifft Kunst: Brechung.....	4
Mikroskop für Mobiltelefone.....	5
Was können wir tun, um uns vor UV-Strahlung zu schützen?.....	6

Europaweit voneinander lernen – Unterrichtsideen von und für MINT-Lehrkräfte



Diese Materialsammlung für den MINT-Unterricht enthält Experimente und Unterrichtsideen, die beim 12. europäischen Science on Stage Festival vom 24. bis 27. März 2022 in Prag präsentiert wurden. An der größten europäischen Bildungsmesse für MINT-Lehrkräfte nahmen rund 350 Grund- und Sekundarschullehrkräfte aus über 30 Ländern teil.

Alle zwei Jahre kommen beim internationalen Festival von Science on Stage Europe (www.science-on-stage.eu/) Lehrkräfte aus ganz Europa zusammen, um sich zu vernetzen und sich über gelungene Unterrichtskonzepte auszutauschen. Das europäische Festival ist der Höhepunkt der nationalen Veranstaltungen in den Science on Stage-Ländern, von dem zahlreiche Folgeaktivitäten wie Fortbildungen oder die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien ausgehen. Die gemeinnützige Initiative Science on Stage Deutschland e.V. ist Mitglied bei Science on Stage Europe und veranstaltet auf nationaler Ebene alle zwei Jahre ein Science on Stage Festival, für das sich Pädagog*innen aller Schulformen bewerben können.

Wir sind davon überzeugt, dass guter MINT-Unterricht motivierte Lehrkräfte mit innovativen Ideen braucht, um Schüler*innen zu ermutigen, einen MINT-Beruf zu ergreifen. Und auch Lehrkräfte benötigen neue Impulse für ihren Unterricht und den Austausch mit engagierten Kolleg*innen, um wieder Energie für den Alltag zu tanken. Gerade über die Ländergrenzen hinweg ist solch ein Austausch inspirierend!

Beim Festival 2022 wählte die irische Delegation, bestehend aus Eilish McLoughlin (Teamleitung), Declan Cathcart, Julia Dolan, Máire Duffy, Jennifer Egan, Michael Kavanagh, Sinéad Kelly, Karen Marry, Paul Nugent und Jane Shimizu, die hier zusammengestellten Experimente für den MINT-Unterricht aus und Science on Stage Deutschland e.V. hat diese Texte übersetzt. Wir danken sehr herzlich den irischen Lehrkräften für die Auswahl der Projekte, Rory Geoghegan für die redaktionelle Bearbeitung sowie dem Forschungszentrum CASTeL der Dublin City University und dem irischen Professional Development Service for Teachers (PDST) für die Unterstützung.

Die Durchsicht der Experimente für diese deutsche Ausgabe wurde von Petra Breuer-Küppers, Helga Fenz, Thomas Gerl und Jenny Schlüpmann vorgenommen. Auch ihnen gilt unser Dank.

Wir hoffen, dass Sie in dieser Broschüre zahlreiche Anregungen für Ihren MINT-Unterricht finden und wünschen Ihnen viel Freude bei der Umsetzung!

Stefanie Schlunk
Geschäftsführerin Science on Stage Deutschland e.V.
Vorsitzende Science on Stage Europe e.V.

DIY UV-Lampe

Vereinigtes Königreich

Altersgruppe: 11 bis 14 Jahre

Hintergrund

Eine selbstgebaute UV-Lampe (Schwarzlicht oder langwelliges ultraviolettes Licht) lässt sich leicht mit handelsüblichen Haushaltsgegenständen herstellen.

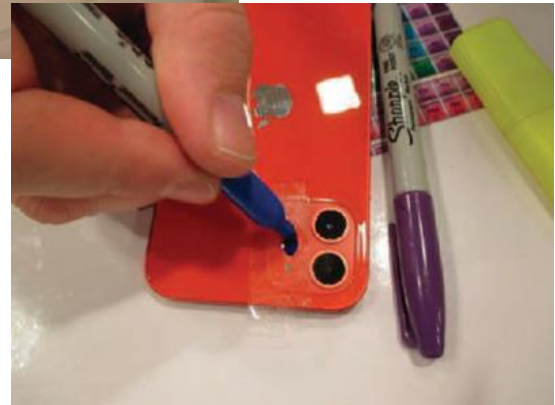
Was wird benötigt?

- ✓ Mobiltelefon mit einer Taschenlampenfunktion (LED)
- ✓ blauer Filzschreiber
- ✓ violetter Filzschreiber
- ✓ gelber Textmarker
- ✓ durchsichtiges Klebeband



Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Das Blitzlicht des Mobiltelefons mit einem Streifen Klebeband abdecken. (Dies funktioniert auch bei Tablets mit eingebautem Blitzlicht).
2. Mit blauem Filzstift auf das Klebeband malen, so dass es den Blitz verdeckt.
3. Ein weiteres Stück Klebeband über den Blitz legen und es ebenfalls mit blauem Marker anmalen.
4. Ein drittes und letztes Stück Klebeband über dem Blitz legen, aber dieses Mal den Blitz mit dem violetten Marker übermalen.
5. Mit dem gelben Textmarker auf das Papier zeichnen. Nun das selbst-gebaute UV-Licht in einem abgedunkelten Raum verwenden, um erkennen zu können, was mit dem gelben Marker geschrieben oder gezeichnet wurde.



Was ist passiert?

Das Licht des Telefons fungiert nun als UV-Lampe.

Wie geht's weiter?

Das UV-Licht kann z.B. dazu verwendet werden, um nach Sicherheitsmerkmalen auf Geldscheinen zu suchen.

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Eine Kerze und eine besondere Flamme: Kerzenspektren

Polen

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Altersgruppe: 14 bis 18 Jahre

Hintergrund

Das Spektrum von weißem Licht kann mit einer CD betrachtet werden. Wenn das Licht auf die CD trifft, durchläuft es einen durchsichtigen Kunststoff, wodurch das Licht zunächst gebrochen wird, bevor es auf die Spiegeloberfläche trifft.

Dies trennt die verschiedenen Wellenlängen des Lichts.

Verschiedene Wellenlängen werden von der Spiegeloberfläche in unterschiedlichen Winkeln reflektiert, wenn das Licht auf die Vertiefungen in der CD trifft. Der Abstand zwischen den Vertiefungen beträgt etwa 1,6 Mikrometer, das ist etwas größer als die Wellenlänge des sichtbaren Lichts (400 - 700 nm). Durch Beugung und Interferenz entsteht dann das auf der CD-Oberfläche sichtbare Spektrum oder der Regenbogen.

Was wird benötigt?

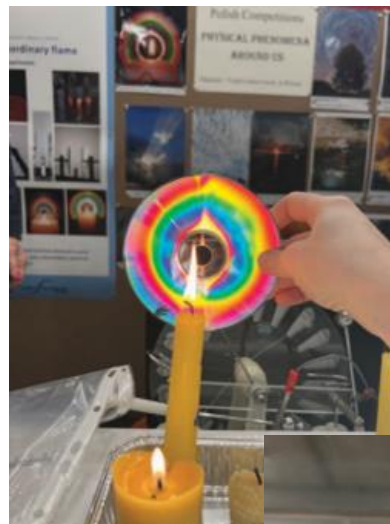
- ✓ CD
- ✓ Verschiedene Arten von Kerzen z.B. Bienenwachs, Paraffin, Soja, Zitronengras

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Die Kerze anzünden.
2. CD hinter die Flamme legen wie im Bild.
3. Die Spektren beobachten.

Was ist passiert?

Jedes Kerzenwachs besteht aus verschiedenen chemischen Verbindungen, die leicht unterschiedliche Spektren ergeben, je nachdem, welche Bestandteile hauptsächlich in der Kerze enthalten sind



Hier können Sie sich das [Projektvideo](#) in englischer Sprache vom Europäischen Science on Stage Festival 2022 auf YouTube ansehen.

Polarisierendes Licht mit Maissirup

Schottland

Altersgruppe: 14 bis 18 Jahre

Hintergrund

Doppelbrechung ist die optische Eigenschaft eines Materials, dessen Brechungsindex von der Polarisation und Ausbreitungsrichtung des Lichts abhängt. Doppelbrechung tritt bei Stoffen auf, die aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften mehr als einen Brechungsindex haben.

Unpolarisiertes Licht ist Licht, das in mehr als einer Ebene schwingt. Bei linear polarisiertem Licht schwingt das Licht nur in einer Ebene.

Was wird benötigt?

- ✓ Zwei Polarisatoren
- ✓ Lichtquelle (z.B. LED-Taschenlampe)
- ✓ Maissirup oder Agavendicksaft
- ✓ Ständer

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Brenner in den Ständer stellen und einschalten.
2. Einen Polarisator auf die Taschenlampe setzen.
3. Becherglas mit Maissirup aufsetzen.
4. Den zweiten Polarisator auf das Becherglas setzen.
5. Den oberen Polarisator langsam drehen und das Licht direkt von oben beobachten.



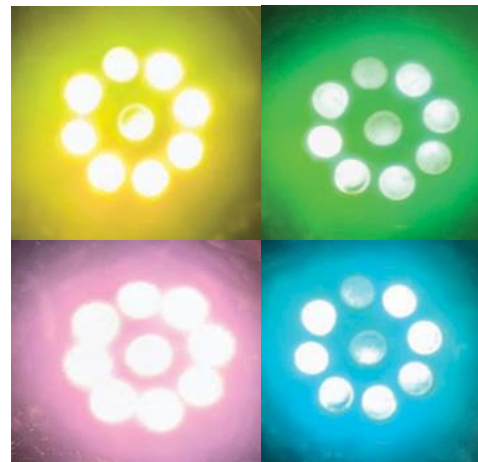
Was ist passiert?

Wenn der obere Polarisator gedreht wird, sind verschiedene Wellenlängen des Lichts zu sehen (vgl. Bilder).

Maissirup ist optisch aktiv, das heißt, wenn polarisiertes Licht durch den Sirup fällt, dreht sich die Ausrichtung der Polarisation. Das liegt daran, dass der Maissirup aus spiralförmigen Zuckermolekülen besteht, die ihm doppelbrechende Eigenschaften verleihen. Die Drehgeschwindigkeit der Polarisation ist frequenzabhängig, so dass wir unterschiedliche Wellenlängen sehen, wenn der Polarisator gedreht wird

Wie geht's weiter?

Das Experiment mit verschiedenen Sirup-Sorten wiederholen.



VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Physik trifft Kunst: Brechung

Tschechische Republik

Altersgruppe: 11 bis 18 Jahre

Hintergrund

Das Projekt wurde von Schüler*innen der Církevní Gymnázium in Pilsen ausgeführt, wo sie Physik und Fotografie zu Kunst verbanden.

Unter Brechung versteht man die Beugung des Lichts beim Übergang von einem transparenten Medium mit einem Brechungsindex zu einem anderen transparenten Medium mit einem anderen Brechungsindex.

Wird ein Objekt vor eine Linse gehalten, kann das erzeugte Bild je nach Art der Linse vergrößert oder verkleinert, aufrecht oder umgedreht sein.

Die Kunst in dieser Untersuchung wird mit konvexen Konvergenzlinen hergestellt. Diese Konvergenzlinen können im Labor gefunden oder mit verschiedenen Arten von Gläsern mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten hergestellt werden.

Befindet sich ein Objekt außerhalb des Mittelpunkts, ist das erzeugte Bild real und invertiert.

Was wird benötigt?

- ✓ Unterschiedlich geformte Gläser
- ✓ massive Glaskugel
- ✓ Wasser



Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Verschiedene Hintergründe erstellen, (z.B. wie sie auf den Bildern zu sehen sind) und diese ausdrucken.
2. Verschieden geformte Gläser vor die Bilder stellen und die Gläser mit Wasser füllen.
3. Betrachten und Fotografieren.

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE



Was ist passiert?

Durch die Brechung des Lichts werden die Linien gebogen und die Farben invertiert.

Mikroskop für Mobiltelefone

Frankreich

Altersgruppe: 11 bis 14 Jahre

Hintergrund

Mit der Kamera eines Mobiltelefons kann man ein vielseitiges Mikroskop bauen.

Was wird benötigt?

- ✓ ein mit einer Kamera ausgestattetes mobiles Gerät (Telefon, Tablet, usw.)
- ✓ Linse (im Internet nach Kollimationslinsen aus Acryl suchen; sie sind in großen Mengen erhältlich)
- ✓ Karton
- ✓ Gummibänder
- ✓ Schere
- ✓ Optional: Locher, Millimeterpapier, durchsichtiges Klebeband



Schritt-für-Schritt-Anleitung

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

1. Den Karton auf die Größe des Geräts zuschneiden und die Position der Kamera markieren.
2. Ein Loch in den Karton machen und die Linse einsetzen. (Ein Locher eignet sich gut, um etwas Pappe zu entfernen und dennoch einen festen Sitz zu gewährleisten, damit die Linse nicht verrutscht, aber auch ein Kugelschreiber oder Bleistift ist geeignet.)
3. Die Kamera auf das Objektiv setzen und sie mit Gummibändern sichern. (Dies kann einige Zeit in Anspruch nehmen und muss möglicherweise während der Nutzung gelegentlich nachgeholt werden.)
4. Das Gerät ist nun bereit für die Verwendung als Mikroskop.

Was ist passiert?

Objekte werden vergrößert, und man kann mehr Details erkennen als mit dem bloßen Auge möglich ist.

Wie geht's weiter?

Weiter vergrößern und z. B. Tier- und Pflanzenoberflächen vergleichen.

Vielen Dank an Michael Gregory für seine Idee.

Was können wir tun, um uns vor UV-Strahlung zu schützen?

Spanien

Altersgruppe: 11 bis 18 Jahre

Was wird benötigt?

- ✓ UV-Farbwechselferlen (weithin im Internet erhältlich)
- ✓ UV-Taschenlampe
- ✓ verschiedene Sonnencremes
- ✓ verschiedene Sonnenbrillen
- ✓ verschiedene Sonnenhüte
- ✓ verschiedene Tücher
- ✓ Frischhaltefolie oder Acetatblatt

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Die Perlen zur Kontrolle mit der Taschenlampe dem UV-Licht aussetzen.
2. Ein Zeitlupenvideo von der Farbänderung der UV-Perlen machen.
Das Video anhalten, wenn der Farbwechsel zu sehen ist.
Von jeder Farbe eine Bildschirmaufnahme machen. Auf diese Weise kann man eine 1-10-Farbtabelle der Farbveränderung erstellen, um die Wirkung von Sonnencremes usw. zu bewerten.
3. Nun die Perlen mit verschiedenen Tüchern bedecken, z. B. T-Shirts, und sie 1 Minute lang dem UV-Taschenlampenlicht aussetzen.
4. Die Farbkarte benutzen, um die Farbe der Perlen nach jedem Tuch zu bewerten.
5. Dann die Perlen mit verschiedenen Sonnenbrillen abdecken und sie 1 Minute lang dem UV-Licht aussetzen.
6. Wieder die Farbkarte benutzen, um die Farbe der Perlen nach jeder Brille zu bewerten.

7. Schließlich etwas Sonnencreme auf eine Frischhaltefolie auftragen, die Perlen damit abdecken und sie 1 Minute lang dem Licht der UV-Taschenlampe aussetzen.
8. Die Farbkarte benutzen, um die Farbe der Perlen nach jeder Creme zu bewerten.

VON
LEHRKRÄFTEN
FÜR
LEHRKRÄFTE

Was ist passiert?

Die UV-Perlen färben sich in ein tieferes Rosa/Lila, wenn sie mehr UV-Strahlung erhalten.

Sie färben sich heller rosa/violett, wenn sie weniger UV-Licht ausgesetzt sind. Sie sind farblos, wenn sie wenig oder kein UV-Licht erhalten.

Wie geht's weiter?

Als Erweiterung könnten die Schüler*innen neue und innovative Möglichkeiten zum Schutz von Lebewesen vor UV-Strahlung auf anderen Planeten erforschen.

