

Herzlich willkommen
beim Experiment
„Lichtverschmutzungsarme
Mini-Laterne“!
Ich bin Masha und zeige dir,
wie es funktioniert!

Geeignet für die
Einreichung
zur MINT-Girls
Challenge ab
6 Jahren!



Die lichtverschmutzungs- arme Mini-Laterne

Benötigtes Material

- 4 Holz-Kluppen
- 1 Schaschlickspieß mit 20 cm Länge
- 1 Knopfatterie *Knopfzelle CR2032*
- 1 kleine LED-Lampe, 5 mm bedrahtet
- Papier, um einen Lichtschirm zu bauen

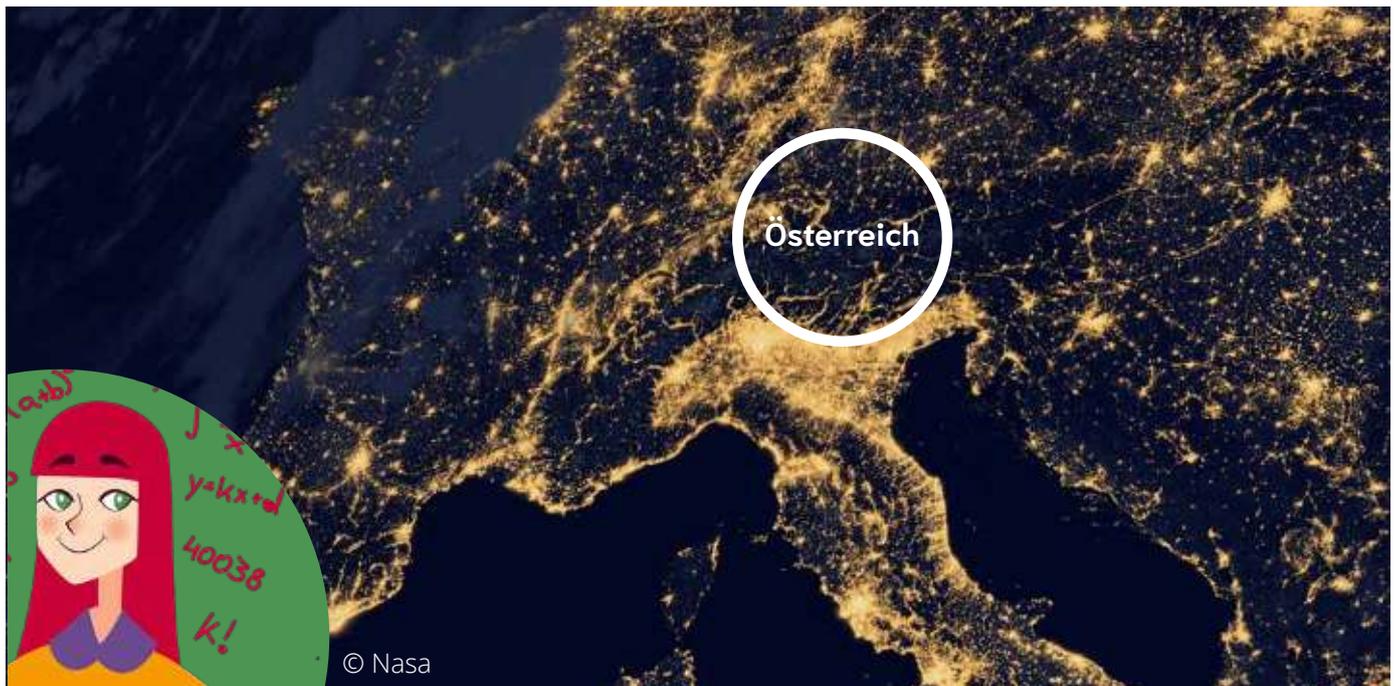
zusätzlich:

- Klebeband, Schere, Stifte zum Bemalen



Was ist Lichtverschmutzung	Seite 2
Anleitung Bau Laterne	Seite 3
Anleitung Bau Lichtschild	Seite 4
Wirkung der Lichtverschmutzung auf Menschen	Seite 5
Wirkung der Lichtverschmutzung auf Tiere	Seite 6
Vorlage Lichtschirm	Seite 7

Für Mädchen ab 6 Jahren
aus den MINT- Bereichen Physik
(elektrischer Strom) und Technik
(Technikfolgenabschätzung) und
der Biologie (Auswirkungen der
Lichtverschmutzung)



Was ist Lichtverschmutzung eigentlich?

Sehen in der Nacht

Damit wir etwas sehen können, braucht unser Auge – brauchen wir – Licht. Unsere Vorfahren haben, um auch in der Nacht Gefahren zu erkennen, Fackeln und Lagerfeuer genutzt. Erst Mitte 19. Jahrhunderts wurde eine Erfindung geschaffen, die uns vom Tageslicht unabhängig machte: das elektrische Licht. Zuerst wurde es für die Beleuchtung von Städten eingesetzt, später dann konnte es auch in den Wohnungen genutzt werden.

Es werde Licht

Heutzutage können wir uns gar nicht mehr vorstellen, am Abend und in der Nacht kein Licht zu haben. Egal, ob wir spät am Tag noch einen Spaziergang machen, ob wir von einem Besuch erst nachts nach Hause fahren, die Straßen sind durch Straßenlaternen beleuchtet, Auslagen in Geschäften haben Licht oder auch viele Unternehmen, die über Nacht noch arbeiten, müssen elektrisches Licht nutzen.

Was uns nutzt, kann auch schaden

Wenn man Fotos unserer Erde bei Nacht ansieht (wie das Bild oben, das vor allem Europa zeigt), erkennt man, dass durch die Beleuchtung besonders über Städten sogenannte „Lichtglocken“ entstehen.

Das künstliche Licht einer Stadt von 30.000 Bewohner:innen kann durch Reflexion von Licht in Luftpartikeln (*Wasser, Staub usw.*) 25 bis 50 Kilometer große Gebiete erleuchten. Besonders das Licht, das nach oben hin wegstrahlt, beeinflusst dabei aber auch Menschen, Tiere und auch Pflanzen.

Licht in der Nacht tut vielen nicht gut

Heute weiß man durch Forschung, dass die Helligkeit in der Nacht unter anderem das natürliche Wachstum von Pflanzen stört, die Nachtaktivität von Tieren verändert, deren Orientierungssinn blockiert, aber auch unsere innere „biologische Uhr“ durcheinander bringt.

Was können wir tun?

Natürlich kann man zuerst einmal Licht dort einsparen, wo wir es nicht für unsere Sicherheit oder andere wichtige Dinge benötigen. Aber es würde auch viel nützen, wenn das Licht, das wir brauchen, so wenig wie möglich nach oben in die Luft abstrahlt und wir Beleuchtungssysteme entwickeln, die nur unsere Wege und Arbeitsbereiche ausleuchten.



Für den ersten Teil dieses Experimentes, brauchst du deine MINT-Fähigkeiten aus der Physik – denn du baust eine Mini-Laterne mit einem funktionierenden Stromkreis!



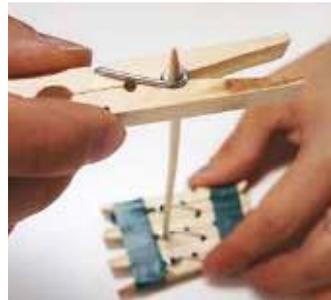
Schritt 1

Zuerst reihst du, so wie auf dem Bild, 3 Kluppen aneinander und klebst sie mit Klebeband an beiden Enden fest zusammen.



Schritt 2

Den Schaschlikspieß steckst du in das mittlere Loch mit der Spitze nach oben. Pass gut auf, dass du dir nicht an der Spitze weh tust!



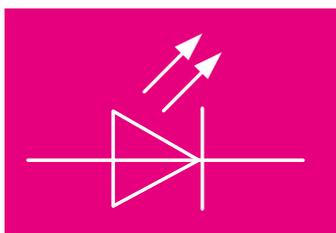
Schritt 3

Jetzt steckst du die letzte Kluppe auf den Schaschlikspieß und unser Gerüst ist fertig.



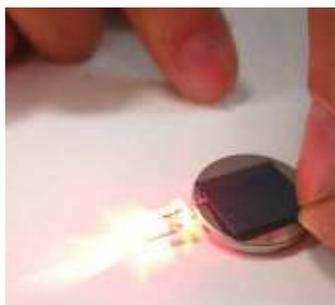
Schritt 4

Nun weiter zu unserem Licht: Nimm deine LED und stecke sie auf die Batterie. Wenn die LED-Drähte die Batterie berühren und du aber kein Licht siehst, musst du die LED umdrehen und noch einmal anstecken.



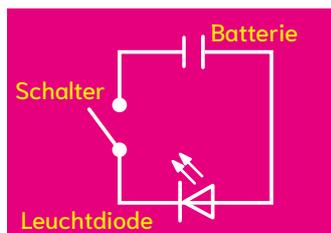
Infobox LED

LED steht für „Light Emitting Diode“. Es handelt sich also um eine Diode (= ein elektronisches Bauelement), die Licht entsenden kann. Außerdem lässt sie elektrischen Strom nur in eine Richtung fließen. **Deswegen ist die Steckrichtung der LED sehr wichtig!**



Schritt 5

Du klebst auf einer der Seiten der Batterie den Draht auf die Batterie. Wenn du die Batterie leicht ein- und ausschalten möchtest, hebst du einen Draht von der Batterie ab. Nun kannst du die Lampe einschalten, wenn du den Draht wieder auf die Batterie drückst.



Infobox Schalter

Elektrischer Strom fließt, wenn der +Pol und der -Pol einer Batterie miteinander verbunden sind. Am besten verbindet man die Seiten einer Batterie mit Metall (zum Beispiel der LED). Wenn du einen Draht jedoch von einer Seite der Batterie ablöst, kann kein elektrischer Strom fließen.



Schritt 6

Unsere Mini-Laterne klemmst du in die obere Kluppe. Achte darauf, dass du den Draht gut an die Batterie drückst.



Jetzt ist deine Kreativität gefordert!
Entwickle einen Lichtschirm, der einerseits die Beleuchtung nach unten zulässt, andererseits aber möglichst wenig Licht zur Seite und nach oben hin abgibt! Für den Start kannst du die Vorlage auf Seite 6 nutzen!



Was ist ein Lichtschild?

Das funktionelle Design eines Lichtschildes verwendet man um die Größe der Lichtverschmutzung und ihre Auswirkungen zu reduzieren. Das Licht wird so abgeschirmt, dass es nur in die Richtung leuchtet, die beleuchtet werden soll.

Schritt 7

Jetzt fehlt nur noch der Lichtschild! Dafür nimmst du dir die Vorlage und schneidest sie aus.

Schritt 8

Auf eine Seite des Spaltes klebst du ein Klebeband, das ein wenig über den Spalt schaut. Nun schiebst du den Lichtschild so auf die LED, dass die LED in der Mitte des Lichtschildes sitzt. Dann schließt du den Spalt des Lichtschildes und klebst den Laternenschirm so zu, dass er nicht herunterfallen kann.



ACHTUNG!

Nicht alle Kluppen sind gleich, auch wenn sie sich stark ähnlich sehen! Es kann sein, dass der Spieß stabiler in der Kerbe der Kluppe steckt, so, wie am Bild. Schau einfach, was bei deinen Kluppen besser funktioniert.



Auswirkungen der Lichtverschmutzung auf uns Menschen

Was macht die innere Uhr?

Du hast sicher schon einmal von der „inneren Uhr“ gehört. Aber was ist damit eigentlich gemeint? Die innere Uhr sagt unserem Körper, wann wir schlafen gehen sollten oder wann es Zeit ist, etwas zu essen. Besonders fällt uns das auch auf, wenn wir im Sommer und Winter die Uhren eine Stunde vor oder nach stellen sollen. Dabei spielt ein Hormon eine wichtige Rolle: das Melatonin.

Was ist ein Hormon?

Ein Hormon ist ein Botenstoff, der von ganz speziellen Zellen unseres Körpers produziert wird. Dieser Botenstoff sagt unseren Zellen, was sie wann tun sollen, zum Beispiel, ob und wann sie wachsen sollen oder auch, ob wir jetzt Schlaf brauchen. Das Melatonin prägt den Tag-Nacht-Rhythmus des Körpers bei Wirbeltieren und daher auch bei uns Menschen. Organe, Gewebe und Zellen stellen abhängig von der Konzentration dieses Hormons ihre „innere Uhr“.

Licht wahrnehmen – auch wenn die Augen geschlossen sind

Die Unterschiede in der Helligkeit unserer Umgebung nehmen wir über lichtempfindliche Sinneszellen wahr, die auf der Netzhaut in unserem Auge liegen. Wenn viel Licht auf diese Sinneszellen wirkt – und das funktioniert auch bei geschlossenen Augen – wird die Bildung des Hormons Melatonin unterdrückt.

Wenn es allerdings dunkel ist, wird viel Melatonin gebildet. Wenn es also nachts sehr hell ist, zum Beispiel aufgrund von Lichtverschmutzung, dann wird das Melatonin nicht in normalen Mengen gebildet. Das kann zu Schlaflosigkeit führen. Wenn wir nicht ausreichend schlafen, sind wir nicht nur müde. Eine Studie hat gezeigt, dass wir uns auch weniger merken, wenn wir zu wenig schlafen und daher dann auch nicht so gut lernen können.



Auswirkungen der Lichtverschmutzung auf Tiere

Meeresschildkröten-Babys: ein langer und schwieriger Weg

Die Lichtverschmutzung ist auch ein riesiges Problem für eine Baby-Schildkröte. Vielleicht weißt du, dass Meeresschildkröten ihre Eier am Strand vergraben, um sie zu verstecken und vor Fressfeinden zu schützen.

Wenn die Babys dann schlüpfen, ist die Spiegelung der Sterne und des Mondes im Wasser normalerweise für sie der Anhaltspunkt, um den Weg ins Wasser zu finden. Doch in einer Welt, in der es Hotellichter, Strandpromenaden und Straßenbeleuchtung gibt, ist es für sie schwierig das richtige Licht – den Mond – und somit auch den richtigen Weg ins Meer zu finden.

Für die nur wenige Zentimeter großen Schildkröten stellt der lange Weg einen richtigen Kraftakt dar. Auch wenn die kleine Schildkröte trotz der vielen Lichter durch Umwege ins Wasser gefunden hat, muss sie dann oft noch lange schwimmen, um aus dem strandnahen Bereich des Meeres zu entkommen.

Gelbschnabel-Sturmtaucher: verirrt am Weg ins Warme

Zugvögel sind besonders stark von Lichtverschmutzung betroffen. Besonders während der ersten Flüge kann ein Jungtier leicht von grellen Lichtern abgelenkt werden. Der Gelbschnabel-Sturmtaucher ist leider noch immer ein Opfer der Folgen von schlecht abgedeckten Straßenlichtern.

Gelbschnabel-Sturmtaucher nisten an Klippen des Atlantiks oder Mittelmeers. Im Oktober fliegen sie in Richtung Süden, um dort zu überwintern. Wenn ein Jungvogel bei dieser Reise von einem grellen Licht abgelenkt oder desorientiert wird, dann kann es sein, dass diese Vögel in einer Stadt „gestrandet“ bleiben. Oftmals fehlt ihnen die Kraft, ohne Anhöhe weiter fliegen zu können.

2019 haben freiwillige Helfer insgesamt 2.539 durch Lichtverschmutzung abgestürzte Jungvögel gefunden.

Vorlage Lichtschild



Super, dass du das Experiment „Lichtverschmutzungsarme Mini-Laterne“ mitgemacht hast!

Fällt dir vielleicht noch eine ganz andere Lösung für dieses Problem ein?

