

Beschreibung der Materialien

Die Schülerinnen und Schüler werden mit Hilfe einer Lernmappe durch die Inhalte geführt. Diese Lernmappe ist in eine kurze Einleitung und vier Aufgaben, deren Reihenfolge festgelegt ist, aufgeteilt.

Die Lernmappe

Die Einleitung dient dazu, dem Lernenden eine Vorstellung zu vermitteln, was elektromagnetische Strahlung ist. Diesen Teil kann man zum einen als Einstieg ins Thema sehen, zum anderen soll diese Vorarbeit eine Bearbeitung der Lernmappe nahezu ohne fachliches Vorwissen ermöglichen. Weiters kommt der Einleitung auch eine motivierende Funktion zu. Einerseits wird die gut bekannte Röntgenuntersuchung angesprochen und andererseits lernt der Lernende die „Röntgenmeister“-Karte kennen, die ihn durch die Lernmappe führen soll und auch eine Selbstkontrolle sowie eine Beurteilung durch die Lehrkraft ermöglicht.

Jede Aufgabe für sich verfolgt ein eigenes Ziel, wobei aber die Inhalte aufeinander aufgebaut sind. Für jede Aufgabe benötigt man also das Vorwissen aus den Aufgaben bzw. der Einleitung davor.

Im Konkreten sind die Zielsetzungen der einzelnen Aufgaben folgendermaßen formuliert:

- **1. Aufgabe:** Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass es verschiedene Formen von elektromagnetischer Strahlung gibt, die sich aufgrund bestimmter Eigenschaften unterscheiden lassen.
- **2. Aufgabe:** Die Schülerinnen und Schüler sollen wissen, dass sich die verschiedenen Strahlungsformen insbesondere durch die Energie unterscheiden lassen. Weiters sollen sie erkennen, dass die Gefährlichkeit direkt mit der Energie zusammenhängt.
- **3. Aufgabe:** Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen: je dichter die Netzstruktur des durchstrahlten Materials ist und je dicker das Material ist, desto weniger Spray-Farbe gelangt durch das Material. Der Rest der Farbe wird vom Material aufgenommen (absorbiert).
- **4. Aufgabe:** Die Schülerinnen und Schüler sollen wissen, dass Knochen bei einer Röntgenuntersuchung eine stärkere Schwächung/Absorption des Strahlenbündels bewirken, als Weichteile.

Auf Grundlage dieser Ziele wird versucht, die Besonderheiten der Röntgenstrahlung möglichst schülerzentriert zu vermitteln. Die Lehrkraft nimmt lediglich die Rolle des Beraters ein und kontrolliert die Richtigkeit der Lösungen während oder nach der Einheit, um die Punkte vergeben zu können. Die Kontrolle nach der Einheit ist eher zu empfehlen, da das Kontrollieren während der Stunde sehr stressig sein kann, was dazu führt, dass man anderen Aufgaben nicht nachkommen kann.

Damit die Lehrkraft möglichst wenig einschreiten muss, ist es nötig, physikdidaktische Methoden gezielt einzusetzen. Hier nun ein kurzer Überblick darüber, was von den einzelnen Methoden erwartet wird und warum diese eingesetzt werden.

Fachdidaktische Methoden

Die Lernmappe dient als Arbeitsheft, die den Schüler oder die Schülerin auf 8 Seiten durch die Aufgaben führt. Alle benötigten Materialien werden dem Lernenden in Form eines Mate-

rialkuverts (Inhalt: 4 Charakterkarten, Röntgenmeisterkarte und Röntgenbild) sowie einer sogenannten Archivbox zur Verfügung gestellt. Der Inhalt der Archivbox sind drei verschiedene Archive, die eine Sammlung aller relevanten Informationen beinhalten. Diese Archive dienen als gut geordnete Informationsquelle für die Schülerinnen und Schüler, wo sie eigenständig je nach Bedarf zugreifen können, um die Charakterkarten zu lösen. Die Charakterkarten sollen vermitteln, dass man unterschiedlichen Strahlungsformen Eigenschaften zuordnen kann. Hilfestellungen bei Satzformulierungen, wie die Satzmuster und Satzanfänge sollen verhindern, dass die Lernenden Schwierigkeiten mit der Formulierung ihrer Gedanken haben, obwohl sie die Problemstellungen möglicherweise physikalisch sehr wohl erfassen und lösen könnten. Das Experiment in der 3. Aufgabe wird je nach Klassengröße auf ein oder zwei „Experimentiertischen“ durchgeführt, wo die Schülerinnen und Schüler jeweils eine Spraydose, ein Set von Netzquadraten, Poster und Einweghandschuhe vorfinden.

Für diese Einheit sind zwei Unterrichtsstunden einzuplanen, wobei eine Doppelstunde besonders geeignet ist. Für eine Beurteilung der Leistung könnte die positive oder negative Mitarbeit herangezogen werden. Falls eine konkretere Benotung gewünscht ist, ist ein kleiner Test in der folgenden Stunde zu empfehlen.

Hinweise an die Lehrkraft

Um einen möglichst reibungslosen Verlauf der Einheit zu erreichen, sollte die Lehrkraft zu **Beginn der Einheit** einen Stundeneinstieg gestalten, der folgende Punkte beinhaltet:

- Die Lernmappe sollte kurz vorgestellt und der Schulklasse gezeigt werden. Dabei sollte erwähnt werden, dass sich alle Anweisungen, die die Schülerinnen und Schüler ausnahmslos befolgen sollten, in grauen Feldern befinden. Auch die konkreten Aufgabenstellungen sind grau unterlegt, aber zusätzlich noch in schriftlicher Form als Aufgaben gekennzeichnet. Zudem ist es empfehlenswert beide Icons, für Schreiben und Lesen, die Archivbox sowie das Material-Kuvert zu erwähnen und auch zu zeigen.
- Der zweite Punkt ist eine kurze Vorübung zum Spraysen. Jeder Schüler und jede Schülerin sollte einmal auf ein „Tester“ Netzquadrat spraysen. Dabei hat die Lehrkraft die Aufgabe, zu erklären oder auch vorzuzeigen, auf welche Aspekte geachtet werden muss. Zum einen sollte die Dose ca. 20 cm vom Blatt entfernt gehalten werden und zum anderen sollte nur ganz kurz abgedrückt werden. Um ein gutes Ergebnis zu erreichen, darf wirklich nur für einen ganz kurzen Moment gesprayed werden! Es ist wichtig, dass die Lehrkraft auch während der Durchführung des Experimentes immer ein Auge am Experimentiertisch hat, um beratend eingreifen zu können, wenn ein Schüler oder eine Schülerin die Anweisungen nicht gut befolgt und um die Ergebnisse kontrollieren zu können.

Auch im **Anschluss an die Bearbeitung** der Lernmappe ist es zu empfehlen, dass die Lehrkraft noch einmal das Wort ergreift. Im Plenum sollte kurz über die Ergebnisse reflektiert und vor allem die Grenzen des Modells angesprochen werden. Dabei ist zu erwähnen, dass Papier im Experiment ohne Zweifel ein gutes Modell für Knochen sei, dass Knochen aber in Wirklichkeit nicht, wie das Papier, die gesamte Röntgenstrahlung absorbieren. Diese Erläuterung kann durch ein Röntgenbild unterstützt werden.

Bastelanleitung für die Netzquadrate

Material: Stift, Schere, Lineal, Kleber (UHU), schwarzes Kartonpapier, Strumpfhose (*), Fliegennetz, weißes Papier, Filzgleiter mit max. Durchmesser von 3 cm, Klebeetiketten mit max. Größe von 5 x 2 cm

(*) Die Strumpfhose sollte wenig durchlässig sein. Sie darf aber auch nicht die gesamte Spray-Farbe aufnehmen. Es ist zu empfehlen, einige alte Strumpfhosen vor der Verarbeitung zu testen.

Bastelanleitung:

1. Zeichne mit einem Stift auf dem schwarzen Kartonpapier ein Quadrat mit einer Seitenlänge von 15 cm und darin zentriert ein zweites Quadrat mit einer Seitenlänge von 10 cm.
2. Schneide das mittlere Quadrat aus und es entsteht ein Rahmen.
3. Der erste Rahmen kann als Schablone für weitere Quadrate dienen. Zeichne mit Hilfe der Schablone neun weitere Rahmen auf das schwarze Kartonpapier und schneide diese aus (vgl. Punkt 2).
4. Schneide vom Fliegennetz vier und vom weißen Papier ein Quadrat mit einer Seitenlänge von 13-14 cm aus.
5. Nimm einen schwarzen Rahmen und klebe darauf zentral das weiße Quadrat. Klebe einen weiteren schwarzen Rahmen auf diese Anordnung, sodass sich die Rahmen entlang der Seitenränder nicht überlappen. Bring jeweils eine Klebeetikette vorne und eine hinten sowie an den Ecken einer Seite jeweils einen Filzgleiter an. Das Netzquadrat für „Papiermaterial“ ist fertig! Beschrifte es noch vorne und hinten.
6. Führe Punkt 5 mit dem Fliegennetzquadrat durch. Verwende dabei nur ein Quadrat vom Fliegennetz. Du erhältst das Netzquadrat für „Fliegennetzmaterial 1“! Beschrifte es mit „Fliegennetzmaterial 1 einschichtig“.
7. Führe Punkt 5 mit drei Fliegennetzquadraten durch. Achte bei der Schichtung darauf, dass nach jeder Schicht etwas Kleber angebracht wird und dass die Struktur zwischen den Schichten etwas verschoben wird. Das Netzquadrat für Fliegennetzmaterial 2 ist fertig! Beschrifte es mit „Fliegennetzmaterial 2 dreischichtig“.
8. Schneide ein größeres Stück aus der Strumpfhose aus. Verteile auf einem schwarzen Rahmen Kleber. Lege das Strumpfhosenstück auf diesen Rahmen und achte dabei darauf, dass das Strumpfhosenmaterial dabei von allen Seiten etwas gespannt wird. Dafür benötigst du mehrere Hände. Halte die Strumpfhose noch weiter unter Spannung, bis ihr merkt, dass der Kleber hält. Schneide das überflüssige Strumpfhosenmaterial ab. Klebe einen weiteren schwarzen Rahmen auf diese Anordnung, sodass sich die schwarzen Quadrate entlang der Seitenränder nicht überlappen. Bring jeweils eine Klebeetikette vorne und eine hinten sowie an den Ecken einer Seite jeweils einen Filzgleiter an. Das Netzquadrat für „Strumpfhosenmaterial“ ist fertig! Beschrifte es noch vorne und hinten.
9. Bastle noch ein Netzquadrat mit Strumpfhosenmaterial oder Fliegennetzmaterial und beschrifte es mit „Tester“.

Hinweise zum Spray

Welche Art von Spray für das Sprayexperiment am besten geeignet ist, kann ich leider nicht mit Sicherheit sagen, da es sehr viele verschiedene Sprays gibt. Ich kann hier lediglich meine Erfahrungen preisgeben und die beiden Spray-Arten, die ich kennengelernt habe, mit ihren Vor- und Nachteilen, vorstellen. Die Aufsätze sollten in beiden Fällen so gewählt werden, dass der Strahlkegel nicht größer wird, als die Netzquadrate.

1. *Molotow ONE4ALL Acrylic 250 ml schwarz*

Die Testung der Ausgangsmaterialien habe ich mit diesem wasserlöslichen Acryl-Spray durchgeführt.

Die Ergebnisse waren sehr zufriedenstellend, da das damals verwendete Strumpfhosenmaterial sehr wenig Spray-Farbe durchgelassen hat und ein zweischichtiges Fliegennetzmaterial gerade so viel, dass es einen Kontrast zum direkt besprayten Papier ergab (vgl. Abbildung 1). Bei der Verwendung dieses Sprays für die Netzquadrate, ist zudem positiv, dass dieses Spray auf dem Material haften bleibt und schnell trocknet, wodurch man beim Anfassen der Quadrate keine schmutzigen Hände bekommt. Kommt man aber in direkten Kontakt mit dem Spray, ist es von der Haut oder von der Kleidung eher schwer abzuwaschen. Dieses Spray führt auch dazu, dass das Strumpfhosenmaterial steif und weniger durchlässig wird, wenn das Spray darauf trocknet. Man kann ein Netzquadrat sicher nicht allzu oft benutzen, was ich aber nicht getestet habe.

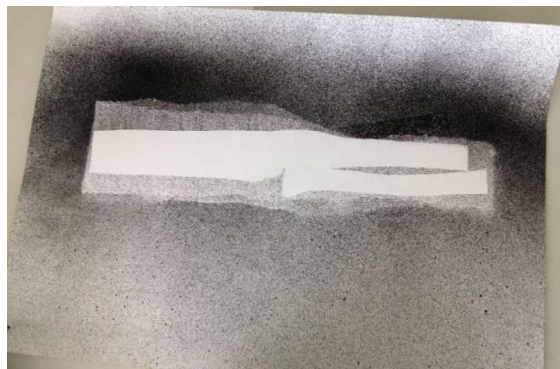


Abbildung 1: Modellierung eines Ellenbogens

2. *Montana Chalkspray 330 g Net/11 schwarz*

Bei der Vortestung und bei der Testung in der Schulklasse habe ich dieses Kreide-Spray verwendet.

Die Resultate sind ebenfalls durchwegs zufriedenstellend, sofern man auch darauf achtet, dass die Versuchsdurchführung korrekt und bei jedem Netzquadrat ähnlich ist, was aber für jedes Spray gleichermaßen gilt. Ein Vorteil dieses Sprays ist die Tatsache, dass es sehr einfach von Haut und Kleidung abzuwaschen ist. Man sollte aber immer mit Handschuhen arbeiten, da die Kreide nie richtig auf den Materialien haften bleibt. Bei jeder Berührung von schon besprayten Stellen wird also Kreide auf die Hand übertragen. Dieses Spray setzt also voraus, dass man sehr sauber arbeitet. Die Vorkehrungen am Experimentiertisch also dementsprechend sind. Die Netzquadrate können so auch öfter verwendet werden. Man kann die Netzquadrate sogar mit einer weichen Bürste etwas von der Kreide befreien.

Name: _____

Klasse: _____

Lernmappe zum Thema

Röntgenstrahlung

Einleitung



Lies dir folgende Einleitung durch und folge den weiteren Anweisungen in den grauen Feldern!

Elektromagnetische Strahlung sind Wellen, die sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten und Energie transportieren. Man unterscheidet dabei verschiedene Formen von elektromagnetischer Strahlung. Eine kennst du sicher schon – die sichtbare Strahlung, oft einfach „Licht“ genannt. Andere Strahlungsarten sind Mikrowellenstrahlung, Infrarotstrahlung, UV-Strahlung, Gamma-Strahlung und Röntgenstrahlung.

In dieser Lernmappe wirst du etwas später die **Röntgenstrahlung** näher kennen lernen. Wenn du konzentriert und gut arbeitest wirst du am Ende auch verstehen, wie eine Röntgenuntersuchung, die z. B. bei Knochenbrüchen angewendet wird, funktioniert.

Nimm die **Röntgenmeisterkarte** aus dem Material-Kuvert!



So sieht die Röntgenmeisterkarte von hinten aus!

Lies durch, wozu diese Karte dient und lege sie dann griffbereit auf deinen Tisch!

Auf der nächsten Seite wartet auf dich die erste Hürde am Weg zum **Röntgenmeister**.

LOS GEHT'S!

1. Aufgabe: Die Charakterkarten

MATERIAL	• 4 Charakterkarten (Röntgenstrahlung, UV-Strahlung, Sichtbare Strahlung, Infrarotstrahlung)
FÜR DIESE AUFGABE:	• Archive (liegen in der Archivbox)



ZUSATZINFORMATION

Die **Archivbox** ist eine Sammlung von allen Informationen, die du brauchst, um die Aufgabe zu lösen! Sie ist in 3 Kategorien eingeteilt: Datenarchiv, Wissensarchiv und Wechselwirkungsarchiv.

Suche die **4 Charakterkarten** zu den verschiedenen Strahlungen im Material-Kuvert und lege die Karten vor dir auf den Tisch! So sehen sie von hinten aus. Hole auch die **3 Archive** aus der Archivbox!



Du hast verschiedene Eigenschaften wie Augenfarbe, Haarfarbe, besondere Merkmale oder besondere Talente. Auf diese Weise unterscheidest du dich von anderen Menschen.

Auch die verschiedenen Formen der elektromagnetischen Strahlung unterscheiden sich aufgrund von einiger Eigenschaften. Diese wirst du jetzt kennenlernen!

AUFGABE:

Lies langsam und sehr genau die einzelnen Charakterkarten durch. Du wirst bald merken, dass die Karten Lücken haben und einige Eigenschaften fehlen. Fülle die Lücken mit Hilfe der Archive!

Die Lehrperson wird später deine Lösung kontrollieren und dir hier deine Punkte eintragen!



Erreichte Punkteanzahl

2. Aufgabe: Die Zuordnung

MATERIAL: Charakterkarten



Den physikalisch entscheidenden Unterschied unter den Strahlungsformen macht die **Energie!**

Denn mit der Energie verändern sich auch die anderen Eigenschaften.

Im sogenannten **elektromagnetischen Spektrum** sind die unterschiedlichen Strahlungsformen nach ihren Energiewerten geordnet.

AUFGABE

TEIL1:

- Ordne die Charakterkarten dem **elektromagnetischen Spektrum** zu! Notiere dafür die passenden Strahlungsformen in den vorgefertigten Raster. Die Strahlungsformen mit der niedrigsten Energie (ganz links) und höchsten Energie (ganz rechts) sind schon zugeordnet.
- Anschließend kreise die korrekten Satzteile im **Satzmuster** ein!



Mikrowellenstrahlung					Gammastrahlung
----------------------	--	--	--	--	----------------

E N E R G I E



Satzmuster:



Die Röntgenstrahlung transportiert im Vergleich zu den anderen Strahlungsformen eine eher

hohe
niedrige

Energie! Nur die

Gammastrahlung
UV-Strahlung
Mikrowellenstrahlung

ist noch energiereicher!

Blättere bitte um! Auf der nächsten Seite befindet sich der zweite Teil dieser Aufgabe.

AUFGABE
TEIL2:

- Nimm noch einmal alle Charakterkarten zur Hand und lies auf jeder Karte die Antwort auf die Frage „*MUSST DU DICH VOR MIR FÜRCHTEN?*“ durch!
- Beschreibe dann in wenigen Sätzen, ob und wie gefährlich Röntgenstrahlung, UV-Strahlung und Infrarotstrahlung sind!
Die Satzanfänge dienen dir als Hilfe. Du kannst zusätzlich auch die Archive verwenden.



Wie gefährlich sind Röntgenstrahlung, UV-Strahlung und Infrarotstrahlung?

- Röntgenstrahlung transportiert eine sehr hohe Energie, deshalb _____!
Röntgenstrahlung **kann** für den Menschen also gefährlich sein.
- Sehr viel UV-Strahlung ist auch _____!
Mit Sonnencreme und Sonnenbrille _____!
- Infrarotstrahlung transportiert sehr wenig Energie, deshalb _____!

Es gilt also:

- Je höher die Energie, desto

weniger vorsichtig
vorsichtiger

 sollte man mit Strahlung umgehen!



Erreichte Punkteanzahl

3. Aufgabe: Das Sprayexperiment

Suche das Röntgenbild im Material-Kuvert und platziere es vor dir auf den Tisch!



In den letzten beiden Aufgaben wirst du experimentell herausfinden, warum Knochen auf diesem Röntgenbild hell sind und die Weichteile (Muskel-, Fett- und Hautgewebe) dunkler.

Du hast aber gerade gelernt, dass Röntgenstrahlung gefährlich sein kann, wenn man damit nicht richtig umgeht. Deshalb dürfen wir beim Experiment keine echte Röntgenstrahlung verwenden.

Wie lösen wir dieses Problem?

Wir ersetzen das Röntgengerät einfach mit einer Spraydose. Du kannst also einfach so tun, als ob die Spray-Farbe, die aus der Spraydose strahlt, Röntgenstrahlung ist.

AUFGABE

Finde experimentell heraus, wie sich Spray-Farbe mit unterschiedlichen Materialien (Netzquadrate) verhält, wenn es mit ihnen in Kontakt kommt.

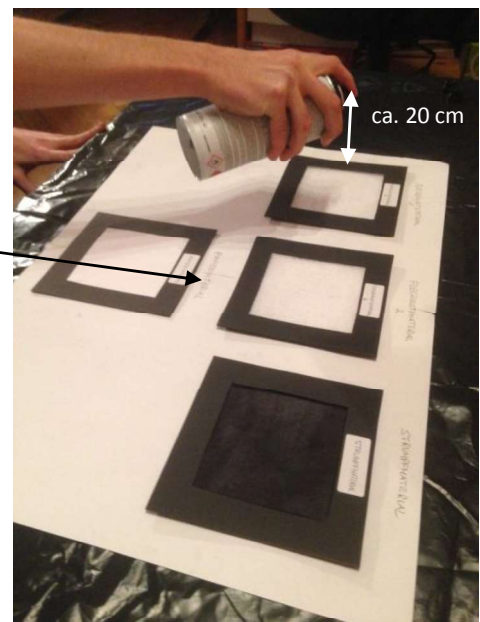
TEIL1:

Gehe dafür zu einem Experimentiertisch und folge SCHRITT FÜR SCHRITT der **Versuchsanleitung!**

ACHTUNG! Verwende das Spray gewissenhaft und versuche den Tisch, den Boden, deine Kleidung, die Wand rein zu halten und spraye AUF KEINEN FALL auf Mitschüler!

Versuchsanleitung:

1. Verteile die Netzquadrate auf dem Poster (Filzbeine nach unten)!
2. Schreibe die Bezeichnungen, die vorne und hinten angebracht sind, auf das Poster ab!
Am besten direkt über das jeweilige Netzquadrat.
3. Nimm das Spray in die Hand und schüttle es. Ziele in die Mitte des ersten Netzquadrates und halte das Spray dabei **ca. 20 cm** vom Netzquadrat entfernt!
4. **Erst jetzt darfst du sprayen!** Drücke nur einmal ganz kurz. NICHT LÄNGER sprayen!
5. Führe dann Punkt 3 und 4 für alle Netzquadrate durch!
6. **Wichtig:** Lass dein Ergebnis von der Lehrkraft kontrollieren!



Blättere bitte um! Auf der nächsten Seite befindet sich der zweite Teil dieser Aufgabe.

AUFGABE
TEIL2:

Nimm die Netzquadrate vom Poster und begib dich mit dem Poster zu deinem Sitzplatz! Löse dann die Satzmuster, indem du genau beobachtest, was auf dem Poster unter den jeweiligen Bezeichnungen entstanden ist!



Satzmuster:

1. Das *Strumpfmateri* lässt

mehr
weniger
gleich viel

 Spray-Farbe durch als/wie das *Fliegennetzmaterial 1*.

2. Das *Fliegennetzmaterial 1* lässt

mehr
weniger
gleich viel

 Spray-Farbe durch als/wie das Fliegennetzmaterial 2.

3.

Strumpfhosenmaterial
Fliegennetzmaterial2
Papiermaterial

 lässt am wenigsten Spray-Farbe durch. Die gesamte Spray-Farbe wird dabei vom Material

aufgenommen (absorbiert)!
zurückgeworfen (reflektiert)!

Aus diesen Beobachtungen lässt sich ableiten:

4. Je

größer
dichter
fester
härter

 die Materialstruktur, desto weniger Spray-Farbe geht durch.



Bei uns **netzartige** Materialstrukturen und Papier.

5. Je dicker die Materialschicht, desto

mehr
weniger

 Spray-Farbe geht durch.



Erreichte Punkteanzahl

4. Aufgabe: Die Röntgenuntersuchung

In dieser Aufgabe wirst du erfahren, wie eine Röntgenuntersuchung funktioniert und warum die Knochen auf dem Röntgenbild hell und die Weichteile (Muskel-, Fett- und Hautgewebe) dunkler sind.

Lies folgenden Text langsam und genau durch!



Wie funktioniert also eine Röntgenuntersuchung?

Die Röntgenuntersuchung funktioniert fast so, wie das Experiment in der 3. Aufgabe!

Spray-Farbe kann unsere Netzquadrate durchdringen. So ähnlich schafft es die Röntgenstrahlung wegen der hohen Energie auch, den menschlichen Körper zu durchdringen.

Beim Experiment haben wir die Farbe auf der anderen Seite des Materials mit einem Zeichenpapier aufgefangen. Bei der Röntgenuntersuchung befindet sich hinter deinem Körper der sogenannte Röntgen-Film, der schwarz wird, wenn Röntgenstrahlung auf ihn trifft.

Aber warum sind die Knochen auf dem Röntgenbild hell und die Weichteile dunkler?

Die Antwort auf diese Frage sollst du nun selber finden! Löse dafür folgende Aufgabe!

AUFGABE:

Welche, der in der 3. Aufgabe getesteten Materialien, eignen sich als **Modelle** für Knochen und welche für die Weichteile (Muskel-, Fett- und Hautgewebe)? Fülle die Tabelle aus und begründe deine Entscheidung auf Seite 8!



ZUSATZINFORMATION

Ein **Modell** ist ein vereinfachtes Abbild der Wirklichkeit.

Die Spray-Farbe in der 3. Aufgabe ist zum Beispiel ein Modell für die Röntgenstrahlung.

Realität	Modell
Röntgengerät	Spraydose
Röntgenstrahlung	Spray-Farbe
Knochen	
Weichteile	



Begründung:



- Als Modell für die Knochen habe ich _____ gewählt, weil _____

- Als Modell für die Weichteile habe ich _____ gewählt, weil _____

- Um die volle Punkteanzahl zu erreichen, schreibe hier noch selbstständig etwas Sinnvolles hin:

Tipp: Überlege, ob auch andere Materialien, statt deiner Auswahl in Frage kämen und/oder schreibe hin, was du aus dieser Stunde mitgenommen hast.



Erreichte Punkteanzahl

Name: _____

Klasse: _____

Lernmappe zum Thema

Röntgenstrahlung

Einleitung



Lies dir folgende Einleitung durch und folge den weiteren Anweisungen in den grauen Feldern!

Elektromagnetische Strahlung sind Wellen, die sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten und Energie transportieren. Man unterscheidet dabei verschiedene Formen von elektromagnetischer Strahlung. Eine kennst du sicher schon – die sichtbare Strahlung, oft einfach „Licht“ genannt. Andere Strahlungsarten sind Mikrowellenstrahlung, Infrarotstrahlung, UV-Strahlung, Gamma-Strahlung und Röntgenstrahlung.

In dieser Lernmappe wirst du etwas später die **Röntgenstrahlung** näher kennen lernen. Wenn du konzentriert und gut arbeitest wirst du am Ende auch verstehen, wie eine Röntgenuntersuchung, die z. B. bei Knochenbrüchen angewendet wird, funktioniert.

Nimm die **Röntgenmeisterkarte** aus dem Material-Kuvert!



So sieht die Röntgenmeisterkarte von hinten aus!

Lies durch, wozu diese Karte dient und lege sie dann griffbereit auf deinen Tisch!

Auf der nächsten Seite wartet auf dich die erste Hürde am Weg zum **Röntgenmeister**.

LOS GEHT'S!

1. Aufgabe: Die Charakterkarten

MATERIAL	• 4 Charakterkarten (Röntgenstrahlung, UV-Strahlung, Sichtbare Strahlung, Infrarotstrahlung)
FÜR DIESE AUFGABE:	• Archive (liegen in der Archivbox)



ZUSATZINFORMATION

Die **Archivbox** ist eine Sammlung von allen Informationen, die du brauchst, um die Aufgabe zu lösen! Sie ist in 3 Kategorien eingeteilt: Datenarchiv, Wissensarchiv und Wechselwirkungsarchiv.

Suche die **4 Charakterkarten** zu den verschiedenen Strahlungen im Material-Kuvert und lege die Karten vor dir auf den Tisch! So sehen sie von hinten aus. Hole auch die **3 Archive** aus der Archivbox!



Du hast verschiedene Eigenschaften wie Augenfarbe, Haarfarbe, besondere Merkmale oder besondere Talente. Auf diese Weise unterscheidest du dich von anderen Menschen.

Auch die verschiedenen Formen der elektromagnetischen Strahlung unterscheiden sich aufgrund von einiger Eigenschaften. Diese wirst du jetzt kennenlernen!

AUFGABE:

Lies langsam und sehr genau die einzelnen Charakterkarten durch. Du wirst bald merken, dass die Karten Lücken haben und einige Eigenschaften fehlen. Fülle die Lücken mit Hilfe der Archive!

Die Lehrperson wird später deine Lösung kontrollieren und dir hier deine Punkte eintragen!



Erreichte Punkteanzahl

2. Aufgabe: Die Zuordnung

MATERIAL: Charakterkarten



Den physikalisch entscheidenden Unterschied unter den Strahlungsformen macht die **Energie!**
Denn mit der Energie verändern sich auch die anderen Eigenschaften.

Im sogenannten **elektromagnetischen Spektrum** sind die unterschiedlichen Strahlungsformen nach ihren Energiewerten geordnet.

**AUFGABE
TEIL1:**

- Ordne die Charakterkarten dem **elektromagnetischen Spektrum** zu!
Notiere dafür die passenden Strahlungsformen in den vorgefertigten Raster. Die Strahlungsformen mit der niedrigsten Energie (ganz links) und höchsten Energie (ganz rechts) sind schon zugeordnet.
- Anschließend kreise die korrekten Satzteile im **Satzmuster** ein!



Eindeutige Lösung

Mikrowellen- strahlung	Infrarot- strahlung	Sichtbare Strahlung	UV- Strahlung	Röntgen- strahlung	Gamma- strahlung
---------------------------	------------------------	------------------------	------------------	-----------------------	---------------------

E N E R G I E



Satzmuster: Eindeutige Lösung



Die Röntgenstrahlung transportiert im Vergleich zu den anderen Strahlungsformen eine eher

hohe
niedrige

Energie! Nur die

Gammastrahlung

UV-Strahlung

Mikrowellenstrahlung

ist noch energiereicher!

Blättere bitte um! Auf der nächsten Seite befindet sich der zweite Teil dieser Aufgabe.

AUFGABE
TEIL2:

- Nimm noch einmal alle Charakterkarten zur Hand und lies auf jeder Karte die Antwort auf die Frage „*MUSST DU DICH VOR MIR FÜRCHTEN?*“ durch!
- Beschreibe dann in wenigen Sätzen, ob und wie gefährlich Röntgenstrahlung, UV-Strahlung und Infrarotstrahlung sind!
Die Satzanfänge dienen dir als Hilfe. Du kannst zusätzlich auch die Archive verwenden.

Musterlösung – sinngemäß ähnliche Antworten sind auch als korrekt zu werten!



Wie gefährlich sind Röntgenstrahlung, UV-Strahlung und Infrarotstrahlung?

- Röntgenstrahlung transportiert eine sehr hohe Energie, deshalb *muss man gewissenhaft mit ihr umgehen und sich vor ihr schützen!*

Röntgenstrahlung **kann** für den Menschen also gefährlich sein.

- Sehr viel UV-Strahlung ist auch *eine potenzielle Gefahrenquelle, da man Sonnenbrand oder sogar Hautkrebs bekommen kann!*

Mit Sonnencreme und Sonnenbrille *kann man sich vor ihr schützen!*

- Infrarotstrahlung transportiert sehr wenig Energie, deshalb *ist sie ungefährlich!*

Es gilt also:

- Je höher die Energie, desto

weniger vorsichtig
vorsichtiger

 sollte man mit Strahlung umgehen!



Erreichte Punkteanzahl

3. Aufgabe: Das Sprayexperiment

Suche das Röntgenbild im Material-Kuvert und platziere es vor dir auf den Tisch!



In den letzten beiden Aufgaben wirst du experimentell herausfinden, warum Knochen auf diesem Röntgenbild hell sind und die Weichteile (Muskel-, Fett- und Hautgewebe) dunkler.

Du hast aber gerade gelernt, dass Röntgenstrahlung gefährlich sein kann, wenn man damit nicht richtig umgeht. Deshalb dürfen wir beim Experiment keine echte Röntgenstrahlung verwenden.

Wie lösen wir dieses Problem?

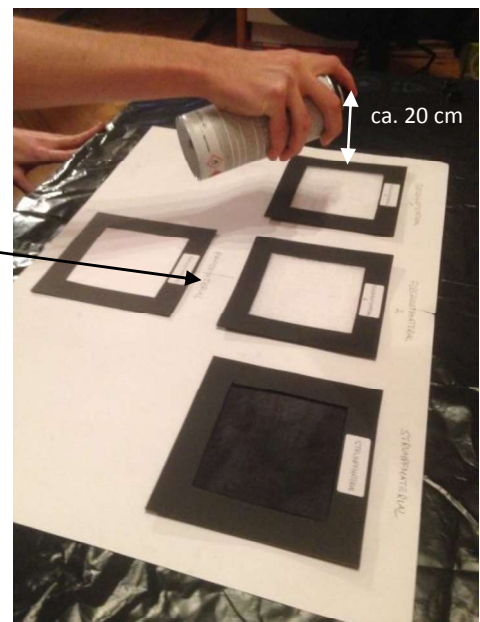
Wir ersetzen das Röntgengerät einfach mit einer Spraydose. Du kannst also einfach so tun, als ob die Spray-Farbe, die aus der Spraydose strahlt, Röntgenstrahlung ist.

AUFGABE	Finde experimentell heraus, wie sich Spray-Farbe mit unterschiedlichen Materialien (Netzquadrate) verhält, wenn es mit ihnen in Kontakt kommt.
TEIL1:	Gehe dafür zu einem Experimentiertisch und folge SCHRITT FÜR SCHRITT der Versuchsanleitung!

ACHTUNG! Verwende das Spray gewissenhaft und versuche den Tisch, den Boden, deine Kleidung, die Wand rein zu halten und spraye AUF KEINEN FALL auf Mitschüler!

Versuchsanleitung:

1. Verteile die Netzquadrate auf dem Poster (Filzbeine nach unten)!
2. Schreibe die Bezeichnungen, die vorne und hinten angebracht sind, auf das Poster ab!
Am besten direkt über das jeweilige Netzquadrat.
3. Nimm das Spray in die Hand und schüttle es. Ziele in die Mitte des ersten Netzquadrates und halte das Spray dabei **ca. 20 cm** vom Netzquadrat entfernt!
4. **Erst jetzt darfst du spraysen!** Drücke nur einmal ganz kurz. NICHT LÄNGER spraysen!
5. Führe dann Punkt 3 und 4 für alle Netzquadrate durch!
6. **Wichtig:** Lass dein Ergebnis von der Lehrkraft kontrollieren!



Blättere bitte um! Auf der nächsten Seite befindet sich der zweite Teil dieser Aufgabe.

**AUFGABE
TEIL2:**

Nimm die Netzquadrate vom Poster und begib dich mit dem Poster zu deinem Sitzplatz! Löse dann die Satzmuster, indem du genau beobachtest, was auf dem Poster unter den jeweiligen Bezeichnungen entstanden ist!

Musterlösung, die der Grundidee entspricht – bei Abweichungen Sprayversuchsergebnis erneut kontrollieren!

Satzmuster:



1. Das *Strumpfmateri* lässt

mehr
weniger
gleich viel

Spray-Farbe durch als/~~wie~~ das *Fliegennetzmaterial 1*.

2. Das *Fliegennetzmaterial 1* lässt
rial 2.

mehr
weniger
gleich viel

Spray-Farbe durch als/~~wie~~ das Fliegennetzmate-

3.

Strumpfhosenmaterial
Fliegennetzmaterial2
Papiermaterial

lässt am wenigsten Spray-Farbe durch. Die gesamte Spray-Farbe

wird dabei vom Material

aufgenommen (absorbiert)!
zurückgeworfen (reflektiert)!

Aus diesen Beobachtungen lässt sich ableiten:

4. Je

größer
dichter
fester
härter

die Materialstruktur, desto weniger Spray-Farbe geht durch.



Bei uns **netzartige** Materialstrukturen und Papier.

5. Je dicker die Materialschicht, desto

mehr
weniger

Spray-Farbe geht durch.



Erreichte Punkteanzahl

4. Aufgabe: Die Röntgenuntersuchung

In dieser Aufgabe wirst du erfahren, wie eine Röntgenuntersuchung funktioniert und warum die Knochen auf dem Röntgenbild hell und die Weichteile (Muskel-, Fett- und Hautgewebe) dunkler sind.

Lies folgenden Text langsam und genau durch!



Wie funktioniert also eine Röntgenuntersuchung?

Die Röntgenuntersuchung funktioniert fast so, wie das Experiment in der 3. Aufgabe!

Spray-Farbe kann unsere Netzquadrate durchdringen. So ähnlich schafft es die Röntgenstrahlung wegen der hohen Energie auch, den menschlichen Körper zu durchdringen.

Beim Experiment haben wir die Farbe auf der anderen Seite des Materials mit einem Zeichenpapier aufgefangen. Bei der Röntgenuntersuchung befindet sich hinter deinem Körper der sogenannte Röntgen-Film, der schwarz wird, wenn Röntgenstrahlung auf ihn trifft.

Aber warum sind die Knochen auf dem Röntgenbild hell und die Weichteile dunkler?

Die Antwort auf diese Frage sollst du nun selber finden! Löse dafür folgende Aufgabe!

AUFGABE:

Welche, der in der 3. Aufgabe getesteten Materialien, eignen sich als **Modelle** für Knochen und welche für die Weichteile (Muskel-, Fett- und Hautgewebe)? Fülle die Tabelle aus und begründe deine Entscheidung auf Seite 8!



ZUSATZINFORMATION

Ein **Modell** ist ein vereinfachtes Abbild der Wirklichkeit.

Die Spray-Farbe in der 3. Aufgabe ist zum Beispiel ein Modell für die Röntgenstrahlung.

Realität	Modell
Röntgengerät	Spraydose
Röntgenstrahlung	Spray-Farbe
Knochen	Papiermaterial / evtl. Strumpfmateri
Weichteile	beide Fliegennetzmaterialien / Strumpfmateri



Mögliche Antworten

Begründung: Musterlösung – unterstrichene Schlagwörter sollten korrekt verwendet vorkommen



- Als Modell für die Knochen habe ich *siehe oben* gewählt, weil *dieses Material gar keine bzw. am wenigsten Farbe durchgelassen hat. / dieses Material die gesamte bzw. am meisten Farbe aufgenommen bzw. absorbiert hat.*
- Als Modell für die Weichteile habe ich *siehe oben* gewählt, weil *dieses Material Farbe durchgelassen hat. / dieses Material nur einen Teil der Farbe aufgenommen bzw. absorbiert hat und den Rest der Farbe durchgelassen hat.*
- Um die volle Punkteanzahl zu erreichen, schreibe hier noch selbstständig etwas Sinnvolles zum Thema hin:
 - Als Modell für Knochen und Weichteile kann man verschiedene Materialien verwenden - siehe oben! Eine Begründung jeder Aussage ist wünschenswert, muss aber nicht verlangt werden.
 - UND / ODER diverse Kommentare zum Inhalt der Stunde.

Tipp: Überlege, ob auch andere Materialien, statt deiner Auswahl in Frage kämen und/oder schreibe hin, was du aus dieser Stunde mitgenommen hast.



Erreichte Punkteanzahl



RÖNTGENMEISTERKARTE

Name und Klasse: _____

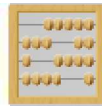


Um Röntgenmeister zu werden, musst du die vier Aufgaben in der Lernmappe lösen und die Ergebnisse von der Lehrperson kontrollieren lassen!

Deine Punkte trägst du dann unten in der Punktetabelle ein.

Bei jeder Aufgabe kannst du bis zu 5 Punkte erreichen.

Hast du am Ende über 16 Punkte auf deinem Konto, kannst du dich Röntgenmeister nennen!



PUNKTETABELLE

Aufgaben	Erreichte Punkteanzahl
Die Charakterkarten	
Die Zuordnung	
Das Sprayexperiment	
Die Röntgenuntersuchung	
Gesamtpunktzahl	

VIEL ERFOLG!

RÖNTGENMEISTERKARTE



INFRAROTSTRAHLUNG

MEINE ENERGIE: 0,001 eV bis 1,6 eV

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

Ich werde von der Haut absorbiert (aufgenommen). Man spürt das in Form von angenehmer Wärme.

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Die Wärme hat eine therapeutische Wirkung.



INFRAROTSTRAHLUNG

MEINE ENERGIE: 0,001 eV bis 1,6 eV

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

Ich werde von der Haut absorbiert (aufgenommen). Man spürt das in Form von angenehmer Wärme.

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Die Wärme hat eine therapeutische Wirkung.





RÖNTGENSTRAHLUNG

MEINE ENERGIE: _____

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Ich habe sehr viel Energie. Daher muss man gewissenhaft mit mir umgehen und sich vor mir schützen.

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?



RÖNTGENSTRAHLUNG

MEINE ENERGIE: _____

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Ich habe sehr viel Energie. Daher muss man gewissenhaft mit mir umgehen und sich vor mir schützen.

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

CHARAKTERKARTE

CHARAKTERKARTE



SICHTBARE STRAHLUNG

MEINE ENERGIE: _____

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

Ja, ich bin für Menschen sichtbar! Ich bin ja das Licht!

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Nein, ich bin ungefährlich! Einzig in ein zu helles Licht schauen schmerzt in den Augen.

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Ich bin die einzige Strahlung, die für das menschliche Auge sichtbar ist!



SICHTBARE STRAHLUNG

MEINE ENERGIE: _____

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

Ja, ich bin für Menschen sichtbar! Ich bin ja das Licht!

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Nein, ich bin ungefährlich! Einzig in ein zu helles Licht schauen schmerzt in den Augen.

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Ich bin die einzige Strahlung, die für das menschliche Auge sichtbar ist!

CHARAKTERKARTE

CHARAKTERKARTE



CHARAKTERKARTE



UV-STRAHLUNG

MEINE ENERGIE: 3,3 eV bis 1000 eV

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

Ich gelange in die obersten Schichten der Haut und werde dort absorbiert (aufgenommen).

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Nicht wirklich. Wenn man aber zu viel UV-Strahlung abbekommt, kann man Sonnenbrand oder sogar Hautkrebs bekommen. Man kann sich aber schützen!

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Durch mich startet die Vitamin D Produktion.



CHARAKTERKARTE



UV-STRAHLUNG

MEINE ENERGIE: 3,3 eV bis 1000 eV

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

Ich gelange in die obersten Schichten der Haut und werde dort absorbiert (aufgenommen).

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Nicht wirklich. Wenn man aber zu viel UV-Strahlung abbekommt, kann man Sonnenbrand oder sogar Hautkrebs bekommen. Man kann sich aber schützen!

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Durch mich startet die Vitamin D Produktion.

CHARAKTERKARTE

CHARAKTERKARTE



INFRAROTSTRAHLUNG

MEINE ENERGIE: 0,001 eV bis 1,6 eV

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

Nein, ich bin für Menschen nicht sichtbar!

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

Ich werde von der Haut absorbiert (aufgenommen). Man spürt das in Form von angenehmer Wärme.

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Nein, Infrarotstrahlung ist ungefährlich!

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

Als Therapie z.B. in einer Infrarot-Sauna.

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Die Wärme hat eine therapeutische Wirkung.



INFRAROTSTRAHLUNG

MEINE ENERGIE: 0,001 eV bis 1,6 eV

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

Nein, ich bin für Menschen nicht sichtbar!

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

Ich werde von der Haut absorbiert (aufgenommen). Man spürt das in Form von angenehmer Wärme.

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Nein, Infrarotstrahlung ist ungefährlich!

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

Als Therapie z.B. in einer Infrarot-Sauna.

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Die Wärme hat eine therapeutische Wirkung.

CHARAKTERKARTE

CHARAKTERKARTE



RÖNTGENSTRAHLUNG

MEINE ENERGIE: 1000 eV bis 250 000 eV

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

Nein, ich bin für Menschen nicht sichtbar!

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

Du kannst den Körper durchdringen. Der Körper kann aber auch einen Teil absorbieren (aufnehmen).

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Ich habe sehr viel Energie. Daher muss man gewissenhaft mit mir umgehen und sich vor mir schützen.

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

Bei einer Röntgenuntersuchung im Krankenhaus.

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Wegen der hohen Energie, kann ich den menschlichen Körper durchdringen.



RÖNTGENSTRAHLUNG

MEINE ENERGIE: 1000 eV bis 250 000 eV

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

Nein, ich bin für Menschen nicht sichtbar!

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

Du kannst den Körper durchdringen. Der Körper kann aber auch einen Teil absorbieren (aufnehmen).

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Ich habe sehr viel Energie. Daher muss man gewissenhaft mit mir umgehen und sich vor mir schützen.

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

Bei einer Röntgenuntersuchung im Krankenhaus.

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Wegen der hohen Energie, kann ich den menschlichen Körper durchdringen.

CHARAKTERKARTE

CHARAKTERKARTE



SICHTBARE STRAHLUNG

MEINE ENERGIE: 1,6 eV bis 2,9 eV

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

Ja, ich bin für Menschen sichtbar! Ich bin ja das Licht!

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

Ich werde von der Haut zum größten Teil reflektiert (zurückgeworfen).

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Nein, ich bin ungefährlich! Einzig in ein zu helles Licht schauen schmerzt in den Augen.

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

Ohne mich könnte man auf der Welt gar nichts sehen!

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Ich bin die einzige Strahlung, die für das menschliche Auge sichtbar ist!



SICHTBARE STRAHLUNG

MEINE ENERGIE: 1,6 eV bis 2,9 eV

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

Ja, ich bin für Menschen sichtbar! Ich bin ja das Licht!

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

Ich werde von der Haut zum größten Teil reflektiert (zurückgeworfen).

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

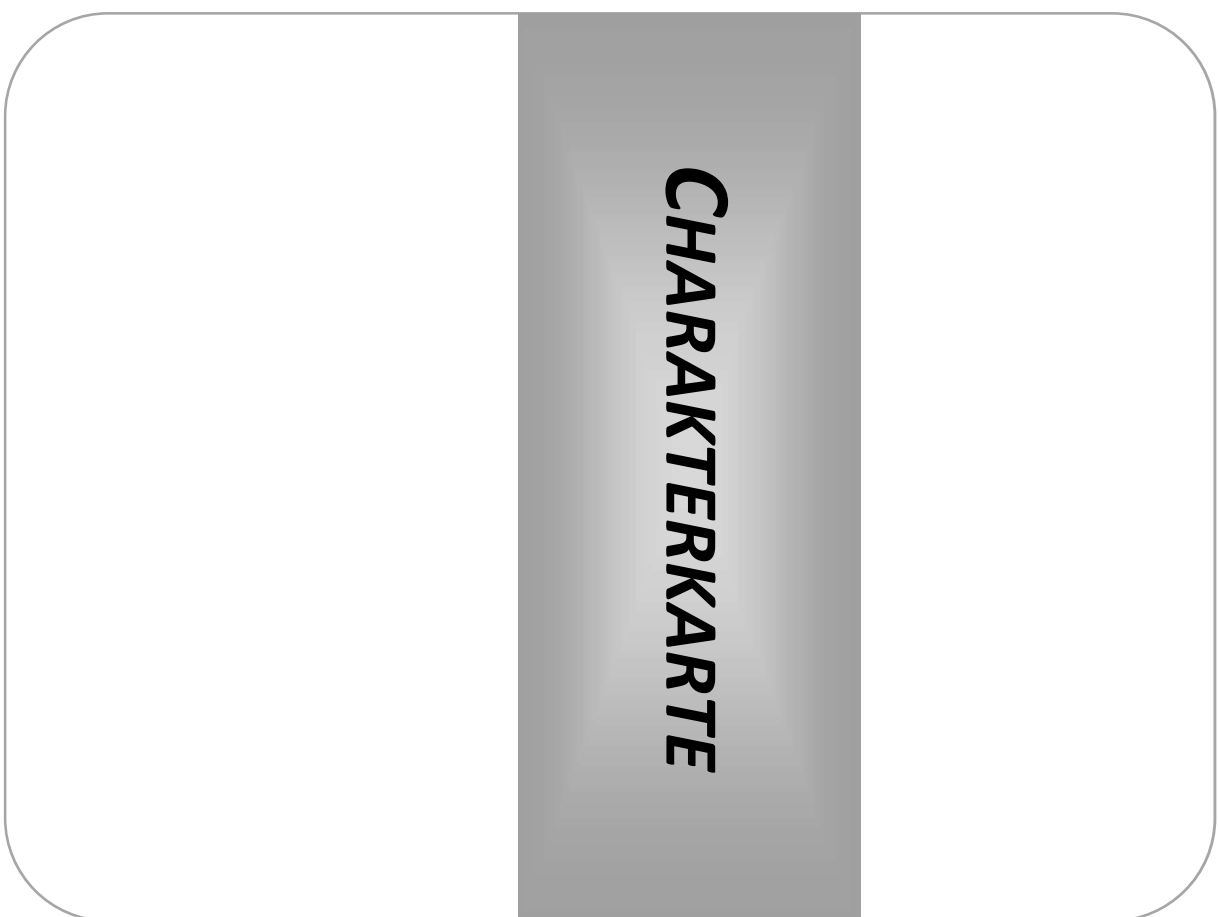
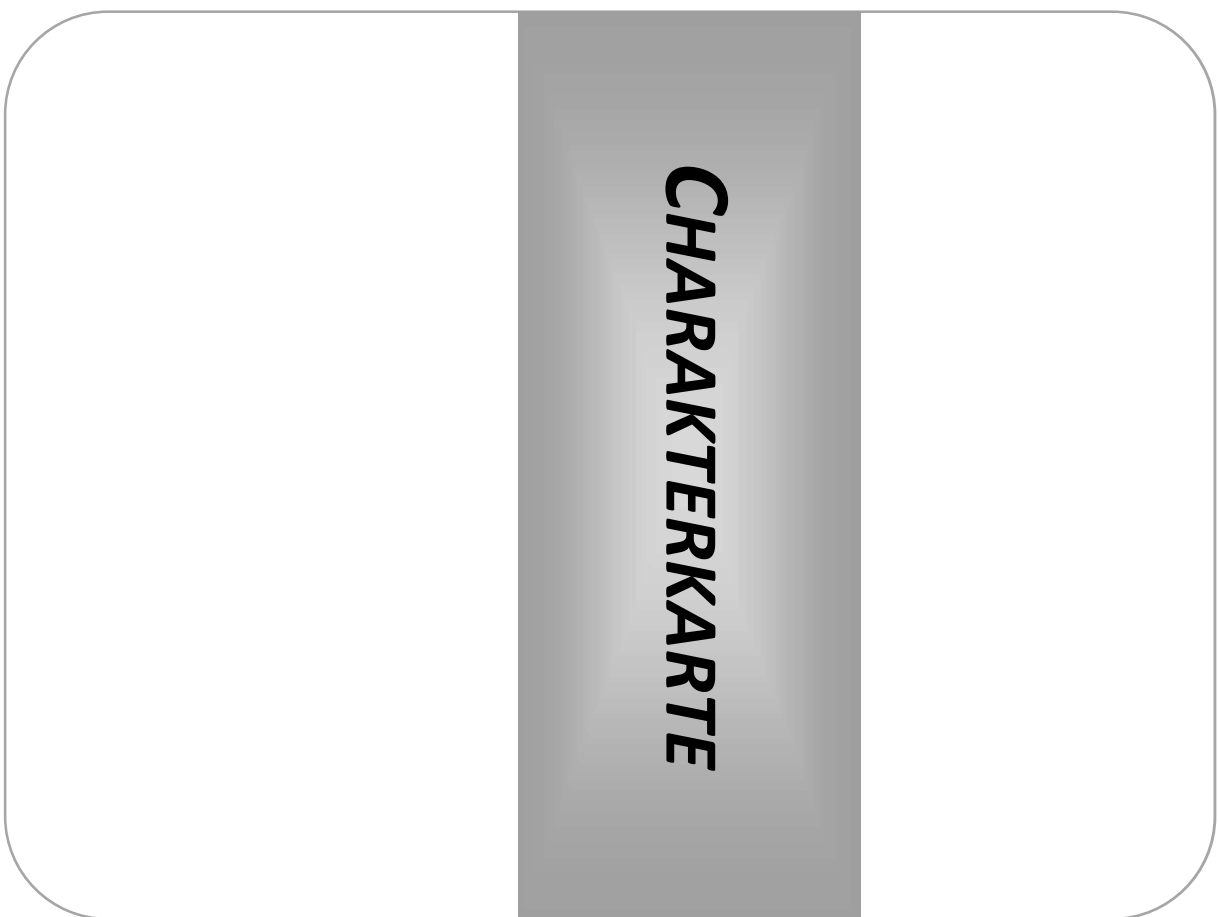
Nein, ich bin ungefährlich! Einzig in ein zu helles Licht schauen schmerzt in den Augen.

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

Ohne mich könnte man auf der Welt gar nichts sehen!

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Ich bin die einzige Strahlung, die für das menschliche Auge sichtbar ist!





UV-STRAHLUNG

MEINE ENERGIE: 3,3 eV bis 1000 eV

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

Nein, ich bin für Menschen nicht sichtbar!

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

Ich gelange in die obersten Schichten der Haut und werde dort absorbiert (aufgenommen).

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Nicht wirklich. Wenn man aber zu viel UV-Strahlung abbekommt, kann man Sonnenbrand oder sogar Hautkrebs bekommen. Man kann sich aber schützen!

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

Bei der Behandlung von Hautkrankheiten und ich kann Bakterien im Wasser töten.

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Durch mich startet die Vitamin D Produktion.



UV-STRAHLUNG

MEINE ENERGIE: 3,3 eV bis 1000 eV

BIN ICH FÜR MENSCHEN SICHTBAR?

Nein, ich bin für Menschen nicht sichtbar!

WIE WECHSELWIRKE ICH MIT DEM MENSCHLICHEN KÖRPER?

Ich gelange in die obersten Schichten der Haut und werde dort absorbiert (aufgenommen).

MUSS MAN SICH VOR MIR FÜRCHTEN?

Nicht wirklich. Wenn man aber zu viel UV-Strahlung abbekommt, kann man Sonnenbrand oder sogar Hautkrebs bekommen. Man kann sich aber schützen!

WOBEI KÖNNTE ICH NÜTZLICH SEIN?

Bei der Behandlung von Hautkrankheiten und ich kann Bakterien im Wasser töten.

WELCHE SIND MEINE BESONDEREN FÄHIGKEITEN?

Durch mich startet die Vitamin D Produktion.

CHARAKTERKARTE

CHARAKTERKARTE

DATENARCHIV



Im **Datenarchiv** findest du die Energiewerte von allen elektromagnetischen Strahlungsformen!

Die Energie wird in der Einheit „Elektronenvolt“ (eV) angegeben. Über diese Einheit wirst du in der Oberstufe noch viel lernen. Für dich ist aber heute nur wichtig, wie hoch die Zahlen sind!

- Die **UV-Strahlung** transportiert eine Energie zwischen 3,3 eV bis 1000 eV.
- Die **Gamma-Strahlung** ist die energiereichste Strahlungsform mit über 200 000 eV.
- Die Energie der **Infrarotstrahlung** liegt zwischen 0,001 eV und 1,6 eV.
- Bei **Röntgenstrahlung** misst man Energien von 1000 eV bis 250 000 eV.
- Die **Sichtbare Strahlung** (Licht) besitzt Energien zwischen 1,6 eV und 2,9 eV.
- Die Energie von **Mikrowellenstrahlung** liegt unter 0,001 eV.
- Die Energie ist die physikalisch wichtigste Eigenschaft der elektromagnetischen Strahlung. Verändert sich nämlich die Energie, dann verändern sich alle anderen Eigenschaften.

WECHSELWIRKUNGSARCHIV



Im **Wechselwirkungsarchiv** kannst du nachlesen, wie die verschiedenen Strahlungsformen mit dem menschlichen Körper wechselwirken!

Das Wort „wechselwirken“ bedeutet „in Kontakt treten“ oder „sich berühren“!

Hier wird also beschrieben, was mit der Strahlung passieren kann, wenn sie mit dem menschlichen Körper in Kontakt kommt.

- Die **UV-Strahlung** gelangt in die obersten Schichten der Haut und wird dort absorbiert (aufgenommen).
- Die **sichtbare Strahlung** wird von der Haut zum größten Teil reflektiert (zurückgeworfen).
- Die **Röntgenstrahlung** kann aufgrund der sehr hohen Energie, den menschlichen Körper durchdringen. Ein Teil kann aber auch immer vom Körper absorbiert (aufgenommen) werden und gelangt somit nicht durch den Körper hindurch.
- Die **Infrarotstrahlung** wird von der Haut absorbiert (aufgenommen), was in Form von angenehmer Wärme spürbar ist.

WISSENSARCHIV



Im **Wissensarchiv** findest du zu jeder Strahlungsform einen kurzen Text über die wichtigsten Fakten.

- **UV-Strahlung:** Die Sonne strahlt neben der sichtbaren Strahlung auch UV-Strahlung ab. UV-Strahlung alleine ist für das menschliche Auge aber nicht sichtbar! Man kann sie nur an den Auswirkungen sehen. Wenn die Haut nämlich zu viel UV-Strahlung abbekommt, kann dies zu Sonnenbrand und später auch zu Hautkrebs führen. Deshalb sollte man sich schützen - z. B. mit Sonnencreme! UV-Strahlung kann aber auch sehr nützlich sein. Hautkrankheiten können z. B. durch Bestrahlung behandelt werden und Bakterien im Wasser können abgetötet werden. Zudem hat sie die besondere Fähigkeit, dass durch Bestrahlung des menschlichen Körpers die wichtige Vitamin D Produktion startet.
- **Sichtbare Strahlung:** Diese Strahlungsform ist auch besser bekannt als „das Licht“. Die sichtbare Strahlung ist wie der Name schon sagt, sichtbar für das menschliche Auge. Sie ist aber die einzige Strahlungsform, die wir sehen können! Der Nutzen dieser Strahlungsform besteht also darin, dass man ohne sichtbare Strahlung gar nichts auf der Welt sehen könnte. Im Gegensatz zur UV-Strahlung birgt sie auch keinerlei Gefahren. Einzig in ein zu helles Licht (z. B. Sonne) schauen schmerzt in den Augen!
- **Röntgenstrahlung:** Röntgenstrahlung ist bekannt für den medizinischen Nutzen und die besondere Fähigkeit, den menschlichen Körper aufgrund der hohen Energie, durchdringen zu können. Sie wird bei Röntgenuntersuchungen z. B. bei Knochenbrüchen im Krankenhaus angewendet. Da sie sehr viel Energie hat und unsichtbar ist, sollte man gewissenhaft mit ihr umgehen. Am besten man vermeidet zu viel Kontakt oder man schützt sich z. B. mit einer Bleischürze.
- **Infrarotstrahlung:** Die Infrarotstrahlung ist unsichtbar. Sie besitzt noch weniger Energie als sichtbare Strahlung. Deshalb ist sie ebenfalls ungefährlich. Die Energie ist gerade so hoch, dass sie sehr gut für Therapie z.B. in einer Infrarot-Sauna verwendet werden kann.

RÖNTGENBILD EINER LINKEN HAND



RÖNTGENBILD EINER LINKEN HAND

