

Erfinderland Deutschland – Baukasten Forschung

Hinweise und Lösungen für Lehrende

Themenbereich: Medizin

Niveau B1

CLIL-Unterrichtsmaterialien – Vor dem Ausstellungsbesuch

Aufgabe 1:

Sozialform: Gruppenarbeit

Dauer: 45–50 Minuten

Aktivität: Ausstellung

Ziel: Die Lernenden können ihr erworbenes Wissen über Röntgenstrahlen in einer Ausstellung präsentieren.

Hinweis: Die Möglichkeit zum interaktiven Lernen erhalten die Lernenden durch die mit dem Film verknüpften Multimedia-Bausteinen. So wird beispielsweise ein mit Fotos bebildertes Sachtext angeboten, der über die Nutzung der Röntgenuntersuchung zur Krebsvorsorge informiert.

Lösungsschlüssel:

1. Die Entdeckung der Röntgenstrahlen (01:10 – 03:02)

http://www.planet-schule.de/filme_multimedial/swr_roentgen/

- a. Wilhelm Conrad Röntgen.
- b. Ganz zufällig. Beim Experimentieren mit einer Gasentladungsröhre leuchteten plötzlich fluoreszierende Kristalle, die auf seinem Arbeitstisch standen.
- c. Die Strahlen konnten unterschiedlichste Materialien durchdringen und sie sichtbar machen.
- d. Mit Hilfe eines Fluoreszenzschirms.
- e. Indem er die Hand seiner Frau ablichtete; die erste Röntgenaufnahme eines menschlichen Körpers.
- f. X-Strahlen.
- g. Röntgen-Strahlen.

2. Wie Röntgenstrahlen entstehen (03:02 – 04:03)

http://www.planet-schule.de/filme_multimedial/swr_roentgen/

Lückentext:

Röntgenstrahlen entstehen in einer luftleeren Glasröhre. Zwischen zwei Elektroden wird eine hohe Spannung angelegt und der Minuspol, die Kathode, stark erhitzt. Dadurch treten negativ geladene Elektronen aus, die zum Pluspol, der Anode, beschleunigt werden. Dort treffen sie mit ungefähr halber Lichtgeschwindigkeit auf.

Die positiv geladenen Atomkerne der Anode bremsen die Fahrt der Elektronen schlagartig ab. Dabei wird Energie, hauptsächlich in Form von Wärme, frei. Nur ein Prozent dieser Energie ist Röntgenstrahlung. Röntgenstrahlung ist für das Auge nicht sichtbar. Sie durchdringt Materie je nach Dichte unterschiedlich stark.

3. Der „Durchleuchtungsboom“ – Der Röntgenstrahl im Einsatz (04:03 – 08:11)

http://www.planet-schule.de/filme_multimedial/swr_roentgen/

- a. Ein Magen bei der Arbeit;
Röntgen als gesellschaftliches Ereignis: eine Frau kämmt sich, eine Frau schminkt sich die Lippen.
- b. Ihre Finger mussten amputiert werden.
- c. Man hat die Röntgenröhre in ein Bleigehäuse eingebaut.
- d. 250.
- e. Verdacht: Plastik-Sprengstoff; Bei der Kontrolle des Gepäcks fand man ein Käsepackchen.
- f. Der Röntgenscanner durchstrahlt das Gepäck mit verschiedenen Wellenlängen. Dadurch kann das Gerät neben der Form auch das Material eines Gegenstandes erkennen. Weiche, organische Stoffe wie zum Beispiel Käse, werden orange dargestellt. Sie lassen alle Wellenlängen durch. Stahl ist nur für kurzwellige Strahlen durchlässig, die ein blaues Bild erzeugen. Stoffe mittlerer Dichte erscheinen grün.

4. Die Computertomografie (08:11 – 10:49)

http://www.planet-schule.de/filme_multimedial/swr_roentgen/

- a. Der Computertomograf.
- b. Der Röntgenapparat rotiert um den Patienten, sodass der Körper von allen Seiten durchleuchtet wird.
- c. Der Computertomograf (CT) bildet eine dünne Scheibe des Körperinneren an jeder beliebigen Stelle des Körpers ab. Detektoren fangen die durchgelassene Strahlung auf und ein Computer wandelt sie in Daten um. Um eine Diagnose zu stellen, kann es sinnvoll sein, größere Abschnitte des Körpers zu durchleuchten. Dazu wird der Patient in Längsrichtung durch den Computertomografen geschoben. Aneinandergereiht ergeben die Schnittbilder eine Fahrt durch den Körper. Mit den CT-Daten sind auch dreidimensionale Darstellungen möglich: eine wertvolle Hilfe bei der Vorbereitung von Operationen.

5. Röntgenstrahlen in der Archäologie (10:49 – 12:53)

http://www.planet-schule.de/filme_multimedial/swr_roentgen/

- a. Beispiel: Schicksal der ägyptischen Königin Teje.
- b. Als Tejes Ehemann starb, beanspruchte Nofretete die Krone. Teje verlor den Kampf und musste abdanken.
- c. Mit einer CT-Untersuchung des Kopfes lieferten die Archäologen den Beweis für ihre Theorie. Unter der Haarpracht von Teje kam die Königinnenkrone zum Vorschein. Mit Hilfe der CT-Bilder konnte der ursprüngliche Zustand des Kopfes rekonstruiert werden.

Aufgabe 2 a, b:

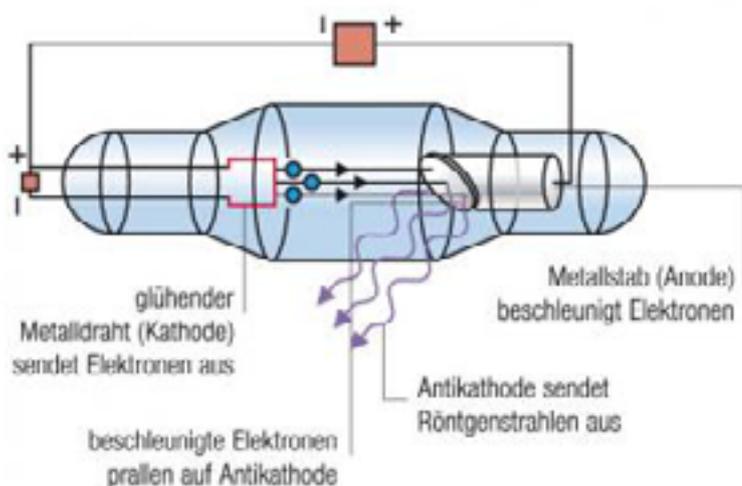
Sozialform: Einzelarbeit

Dauer: 10–15 Minuten

Aktivität: Schaubild-Beschreibung

Ziel: Die Lernenden können eine Röntgenröhre beschreiben und deren Bestandteile benennen.

Lösungsschlüssel **2 a:**



Lösungsvorschlag zu **2 b:**

Ein glühender Metalldraht (Kathode) sendet aus einer evakuierten Glasröhre Elektronen aus, die durch ein starkes elektrisches Feld auf eine spiegelförmige Antikathode beschleunigt werden. Bei ihrer plötzlichen Abbremsung in der Anode erzeugen sie Röntgenstrahlen: Eine Bremsstrahlung und ein charakteristisches Spektrum. Die Bremsstrahlung wird für medizinische Zwecke genutzt, während bei Materialuntersuchungen die charakteristischen Linien (wegen ihrer viel höheren Intensität) verwendet werden.

Hinweis: Eine weitere Beschreibung finden Sie in den Hinweisen für Lehrende für die Niveaustufe A2, falls die Lernenden weitere Hilfestellungen für die Beschreibung benötigen sollten.