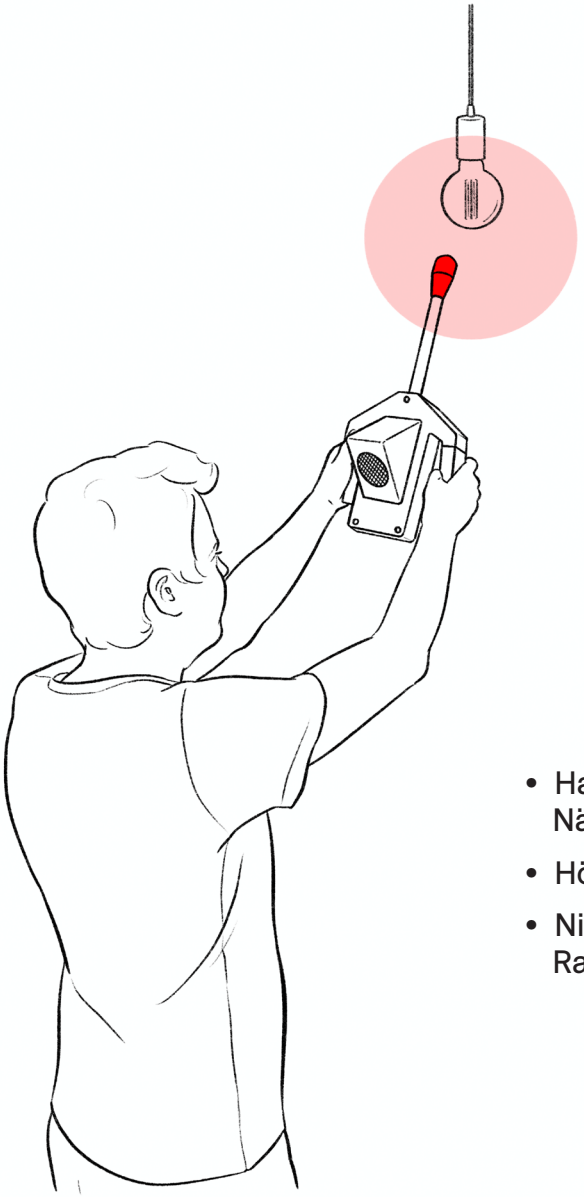
Feld-Detektor

Elektromagnetische Wellen suchen



- Halte den Detektor mit der roten Spitze in die Nähe eines elektronischen Geräts.
- Hörst du die elektromagnetischen Wellen?
- Nimm den Detektor mit und suche im ganzen Raum: Wo klingt es am interessantesten?

Was tun und beobachten?

Mit dem Detektor kannst du die elektromagnetischen Wellen hören, die die elektronischen Geräte aussenden. Mit dem sensiblen Sensor des Detektors lassen sich sogar die Quellen der Wellen räumlich aufspüren. Hast du bemerkt, wie unterschiedlich die Geräusche sind? Kannst du sogar irgendwo Musik hören? Probiere ruhig auch mal Geräte aus, die du selber dabeihast!

Was passiert da?

Immer wenn sich ein elektrischer **Strom** ändert, entsteht ein sich änderndes **Magnetfeld** und damit eine **elektromagnetische Welle**. Weil das in elektronischen Geräten laufend passiert, senden sie elektromagnetische Wellen aus. Die **Frequenz** dieser Wellen, also die Anzahl der Schwingungen pro Minute, hängt von den elektrischen Vorgängen im **Gerät** ab. Der **Detektor** wandelt die elektromagnetischen Wellen direkt in **Schallwellen** um. Du hörst also die gleichen Frequenzen wie die der elektromagnetischen Wellen. Bei vielen Geräten ist beispielsweise ein gleichmässiges **Brummen** zu vernehmen, hervorgerufen durch den **Wechselstrom**, mit dem sie betrieben werden. Beim **Handy** kannst du vielleicht ein wiederholtes **Knacken** hören. Das sind Datenpakete, die das Handy aussendet. Das zugehörige Mobilfunknetz kannst du dagegen nicht hören, weil dessen Frequenz viel zu hoch ist. Im hörbaren Bereich arbeiten dagegen **Lautsprecher**: Sie wandeln elektrische Signale in Schallwellen um und senden elektromagnetische Wellen aus, die die Frequenzen der Musik haben.

Was ist daran besonders?

Die elektromagnetische Strahlung gehört zur Umwelt, in der wir leben und arbeiten. Das ist nicht erst seit der Erfindung von Radio und Mobilfunk so: Schon beim Urknall sind elektromagnetische Wellen entstanden, die noch heute das ganze Universum durchdringen. Sie werden als «kosmische Hintergrundstrahlung» bezeichnet. Auch das Licht der Sonne gehört, ebenso wie die UV-Strahlung und die Wärmestrahlung, zu den elektromagnetischen Wellen.

Idee und Realisation: Swiss Science Center Technorama

Field Detector

Search for electromagnetic waves



- Hold the detector with its red tip near an electronic device.
- Can you hear the electromagnetic waves?
- Take the detector with you and search round the whole room: Where does it sound most interesting?

What to do and observe?

With the detector you can hear the electromagnetic waves that the electronic devices emit. The detector‘s sensitive sensor can even be used to find the sources of the waves. Have you noticed how different the sounds are? Can you even hear music anywhere? Feel free to try out any devices that you have with you!

What’s happening here?

Whenever an **electric current** changes, a changing **magnetic field** is created and thus an electromagnetic wave. Because this happens all the time in electronic devices, they emit electromagnetic waves. The **frequency** of these waves, i.e. the number of oscillations per minute, depends on the electrical processes in the **device**. The **detector** converts the electromagnetic waves directly into **sound waves,** so you are hearing the same frequencies as the electromagnetic waves. For example, with many devices you can hear a **constant hum,** caused by the **alternating current** with which they are operated. You may hear a repeated **clicking noise** on your cell phone. These are data packets that the cell phone sends out. You cannot hear the associated mobile phone network because its frequency is much too high. However, **loudspeakers** work in the audible range: They convert electrical signals into sound waves but also emit electromagnetic waves that have the same frequencies as music and speech.

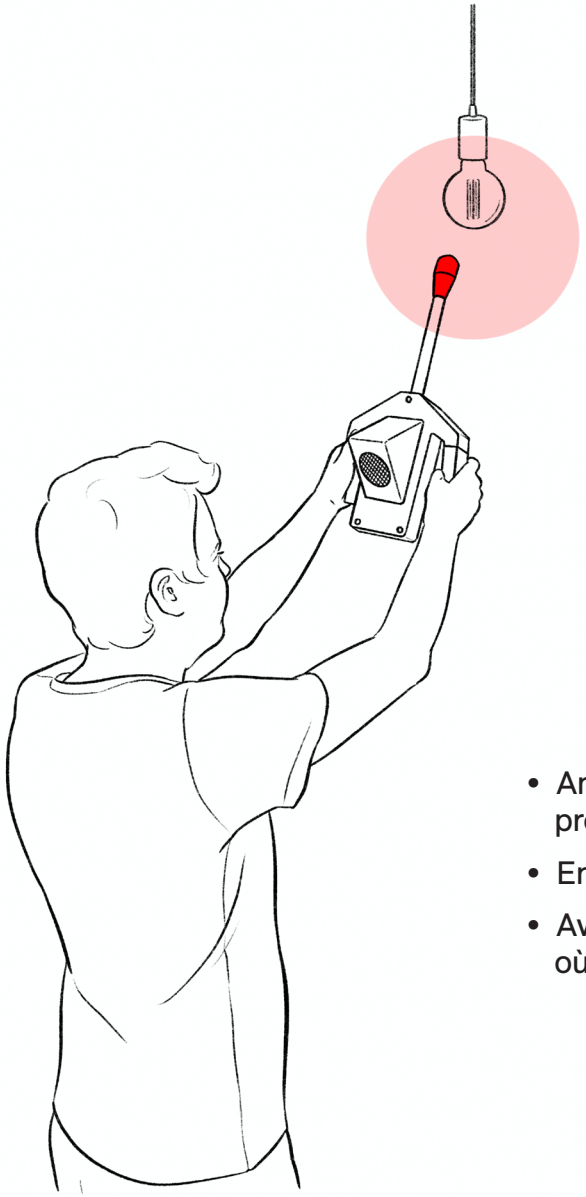
What’s special about it?

Electromagnetic radiation is part of the environment in which we live and work. This hasn‘t just been the case since the invention of radio and mobile communications: electromagnetic waves were created during the “Big Bang” that still permeate the entire universe today. They are called the “cosmic background radiation”. The light from the sun, including UV radiation and thermal radiation, is also electromagnetic waves.

Idea and Realization: Swiss Science Center Technorama

Détecteur de champ

A la recherche des ondes électromagnétiques



- Amenez le détecteur avec la pointe rouge à proximité d'un appareil électronique.
- Entendez-vous les ondes électromagnétiques ?
- Avec le détecteur, cherchez dans toute la pièce, où le son est-il le plus intéressant ?

A faire et observer

Avec le détecteur, vous pouvez entendre les ondes électromagnétiques émises par les appareils électroniques. Le capteur du détecteur est si sensible qu'il permet même de localiser les sources de ces ondes. Avez-vous remarqué à quel point les bruits sont différents ? Est-ce que quelque part, vous pouvez entendre de la musique ? Testez également les appareils que vous portez sur vous !

Que se passe-t-il ici ?

Chaque fois qu'un **courant électrique** varie, il se produit un **champ magnétique** variable et donc une onde électromagnétique. Comme ce phénomène se produit en permanence dans les appareils électroniques, ces derniers émettent des ondes électromagnétiques. La **fréquence** de ces ondes, c'est-à-dire le nombre d'oscillations par minute, dépend des processus électroniques dans **l'appareil.** Le détecteur transforme directement les ondes électromagnétiques en **ondes sonores**. Vous entendez donc les mêmes fréquences que celles des ondes électromagnétiques. Pour de nombreux appareils, cela se traduit par un **ronflement** produit par le **courant alternatif** qui les alimente. Le **téléphone portable** se manifeste peut-être par des **crépitements** répétés. Ce sont les paquets de données que le téléphone émet. Mais le réseau de téléphonie mobile est inaudible, car sa fréquence est bien trop élevée. Les **haut-parleurs** en revanche fonctionnent dans le domaine audible : ils transforment des signaux électriques et envoient des ondes électromagnétiques qui se situent dans les fréquences de la musique.

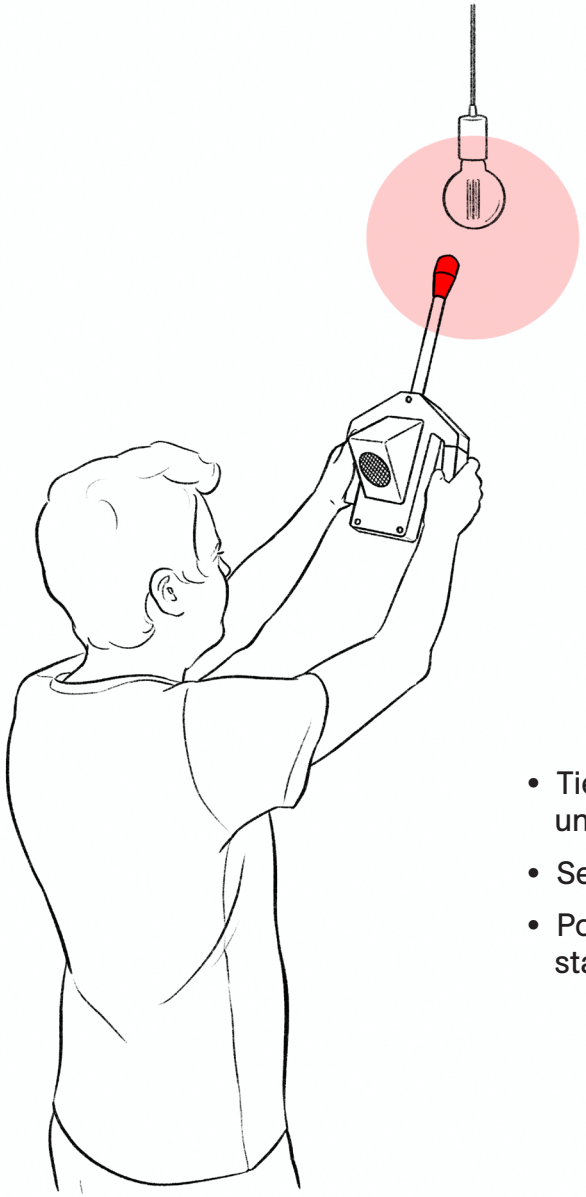
Que noter de particulier ?

Le rayonnement électromagnétique fait partie de l'environnement dans lequel nous vivons et travaillons. Et cela ne date pas de l'invention de la radio et de la téléphonie mobile. Dès le Big Bang, des ondes électromagnétiques se sont formées, qui traversent encore aujourd'hui tout l'univers. On parle de « rayonnement cosmique de fond ». La lumière du soleil, les rayons UV et le rayonnement thermique sont également des ondes électromagnétiques.

Idée et Réalisation: Swiss Science Center Technorama

Rivelatore di campo

Alla ricerca delle onde elettromagnetiche



- Tieni il rivelatore con l’estremità rossa vicino a un dispositivo elettrico.
- Senti le onde elettromagnetiche?
- Porta in giro con te il rivelatore per tutta la stanza: dove emette il suono più interessante?

Che cosa fare, cosa osservare?

Con il rivelatore puoi udire le onde elettromagnetiche emesse dai dispositivi elettronici. Grazie al sensibile rivelatore dell'apparecchio si riescono addirittura a localizzare le sorgenti delle onde. Hai notato quanto sono diversi i rumori? Riesci a sentire della musica da qualche parte? Prova anche tranquillamente con i dispositivi che hai qui con te!

Che cosa succede qui?

Ogni volta che una corrente elettrica si modifica ne scaturisce un **campo magnetico** variabile e con ciò un'**onda elettromagnetica.** Poiché nei dispositivi elettronici questo avviene in continuazione, essi emettono onde elettromagnetiche. La **frequenza** di queste onde, cioè il numero delle loro oscillazioni al minuto dipende dai processi elettrici che stanno avvenendo nel **dispositivo**. Il **rivelatore** trasforma direttamente le onde elettromagnetiche in **onde acustiche**. Le frequenze che senti sono le stesse delle onde elettromagnetiche. Accanto a molti dispositivi, per esempio, si sente un **ronzio** uniforme generato dalla **corrente alternata** da cui sono alimentati. Nel caso del **cellulare** per esempio puoi sentire un ripetuto **scoppiettìo**. Si tratta dei pacchetti di dati inviati dal telefonino. Invece non potrai sentire la rete radio pertinente perché la sua frequenza è troppo elevata. Invece gli **altoparlanti** operano nell'ambito dell'udibile: trasformanoi segnali elettrici in onde acustiche ed emettono onde elettromagnetiche che hanno la stessa frequenza della musica.

Che cosa c'è di speciale?

La radiazione elettromagnetica fa parte dell'ambiente in cui viviamo e lavoriamo. Non è appena dall'invenzione della radio e della telefonia mobile che le cose stanno così. Le onde elettromagnetiche sono esistite fin dall'epoca del Big Bang e ancora oggi pervadono l'intero Universo. Perciò esse vengono chiamate "radiazione cosmica di fondo". Anche la luce del Sole, proprio come la radiazione ultravioletta e quella calorifica fanno rientrano fra le onde elettromagnetiche.

Idea e Realizzazione: Swiss Science Center Technorama