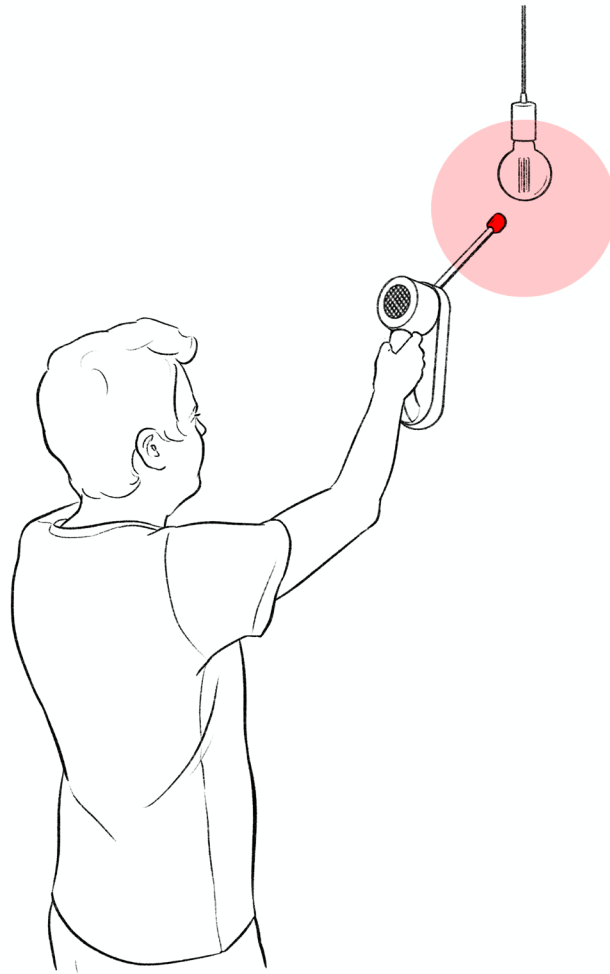




Felddetektor



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





Was tun und beobachten?

Der Detektor macht elektromagnetische Wellen hörbar, wie sie elektronische Geräte aussenden. Suche im ganzen Raum nach elektromagnetischen Wellen. Hast du bemerkt, dass die Geräusche sehr unterschiedlich sind? Kannst du sogar irgendwo Musik hören? Probiere auch Geräte aus, die du mit dir trägst, wie dein Handy oder deine Kopfhörer.



Was passiert da?

Elektromagnetische Wellen entstehen immer dann, wenn sich ein **elektrischer Strom ändert**. In elektronischen Geräten passiert das laufend, sie senden daher immer elektromagnetische Wellen aus. Diese Wellen haben verschiedene **Frequenzen**, sie schwingen also unterschiedlich schnell. Der **Detektor** wandelt die elektromagnetischen Wellen direkt in **Schallwellen** um. Die Frequenz bleibt dabei gleich: Aus der elektromagnetischen Welle wird eine Schallwelle mit der gleichen Schwingungszahl pro Sekunde. Welche Töne dabei entstehen, hängt von den elektrischen Vorgängen im Gerät ab. Bei vielen Geräten hörst du ein gleichmässiges Brummen, hervorgerufen durch den **Wechselstrom**, mit dem sie betrieben werden. Beim Handy hörst du vielleicht ein wiederholtes Knacken. Dieses stammt von Datenpaketen, die das Handy aussendet.

Nicht hören kannst du das zugehörige Mobilfunknetz. Seine Frequenz ist für unser Ohr viel zu hoch.



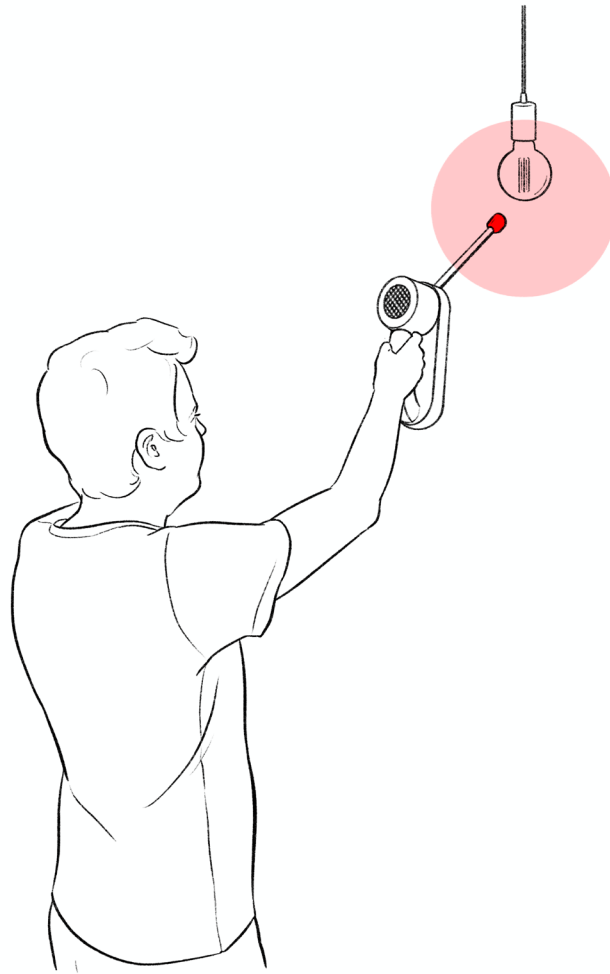
Was ist daran besonders?

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

Idee und Realisation: Swiss Science Center Technorama



Field detector



- Hold the detector with the red tip near an electronic device.
- What do you hear?
- Take the detector with you and go hunting around the room:
Where does it make the most interesting sound?





What to do and observe

The detector makes it possible to hear the electromagnetic waves that electronic devices emit. Search for electromagnetic waves around the room. Did you notice that the sounds are very different? Is there anywhere you can hear music? Try the detector on devices that you have with you as well, like your mobile phone or headphones.



What's going on?

Electromagnetic waves are produced when an **electrical current changes**. This happens constantly in electronic devices, which is why they are always transmitting electromagnetic waves. These waves have different **frequencies** and so they vibrate at different speeds. The **detector** converts the electromagnetic waves directly into **sound waves**. The frequency remains the same: The electromagnetic wave changes into a sound wave with the same frequency per second. The resulting sounds depend on the electrical processes inside the device. You'll hear a steady humming for many devices, which is caused by the **alternating current** that powers them. For a mobile phone, you may hear a repetitive crack. This comes from data packages that the mobile emits. You won't be able to hear the mobile phone network because its frequency is much too high for our ears.



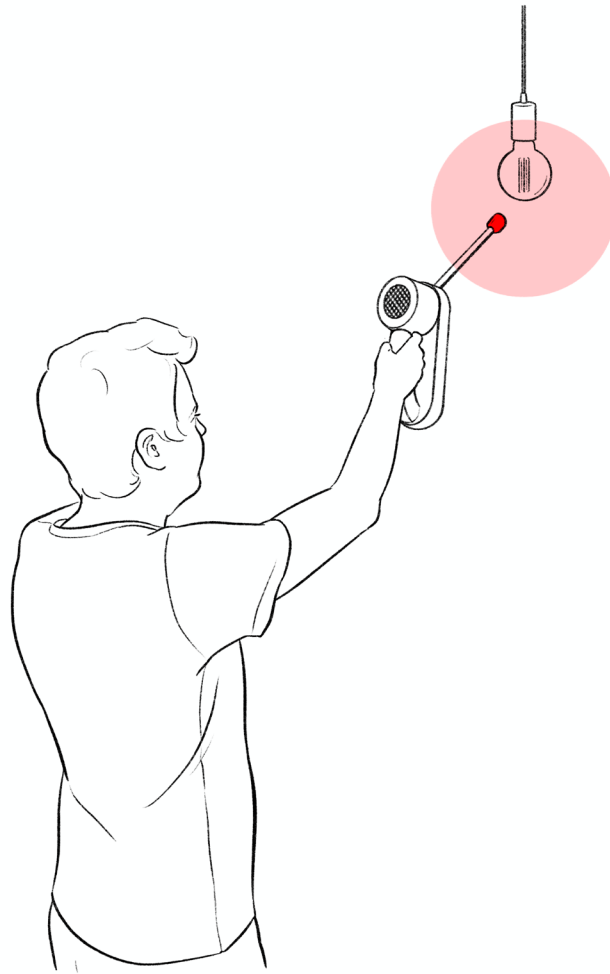
What makes it interesting?

Electromagnetic radiation is part of the environment in which we live and work. It always has been, not only since the invention of radio and mobile phones. Electromagnetic waves were being produced at the time of the Big Bang. They still penetrate the entire universe and are referred to as "cosmic microwave background radiation". Sunlight also contributes to these electromagnetic waves – for example as UV and thermal radiation.

Idea and Realization: Swiss Science Center Technorama



Détecteur de champ magnétique



- Approche la pointe rouge du détecteur d'un appareil électronique.
- Qu'entends-tu?
- Prends le détecteur et explore toute la pièce:
où le son est-il le plus intéressant?





Que faire et quoi observer?

Le détecteur rend audibles les ondes électromagnétiques émises par les appareils électroniques. Pars à la recherche de ces ondes dans toute la pièce. As-tu remarqué que les sons varient beaucoup? Peux-tu même entendre de la musique quelque part? Essaie aussi avec les appareils que tu as sur toi, comme ton téléphone ou tes écouteurs.



Comment ça marche?

Les **ondes électromagnétiques** apparaissent dès qu'un **courant électrique varie**. Dans les appareils électroniques, cela se produit en permanence: cela signifie qu'ils émettent constamment des ondes électromagnétiques. Ces ondes ont des fréquences différentes: elles oscillent plus ou moins vite. Le **détecteur** transforme directement les **ondes électromagnétiques** en ondes sonores. La fréquence reste la même: l'onde électromagnétique devient une onde sonore avec le même nombre d'oscillations par seconde. Les sons produits dépendent des processus électriques de chaque appareil. Sur de nombreux appareils, tu entends un bourdonnement régulier, provoqué par le **courant alternatif** qui les alimente. Sur un téléphone portable, tu peux percevoir un crépitement répétitif: cela provient des paquets de données que le téléphone envoie. Le réseau mobile, lui, reste inaudible: sa fréquence est beaucoup trop élevée pour notre oreille.



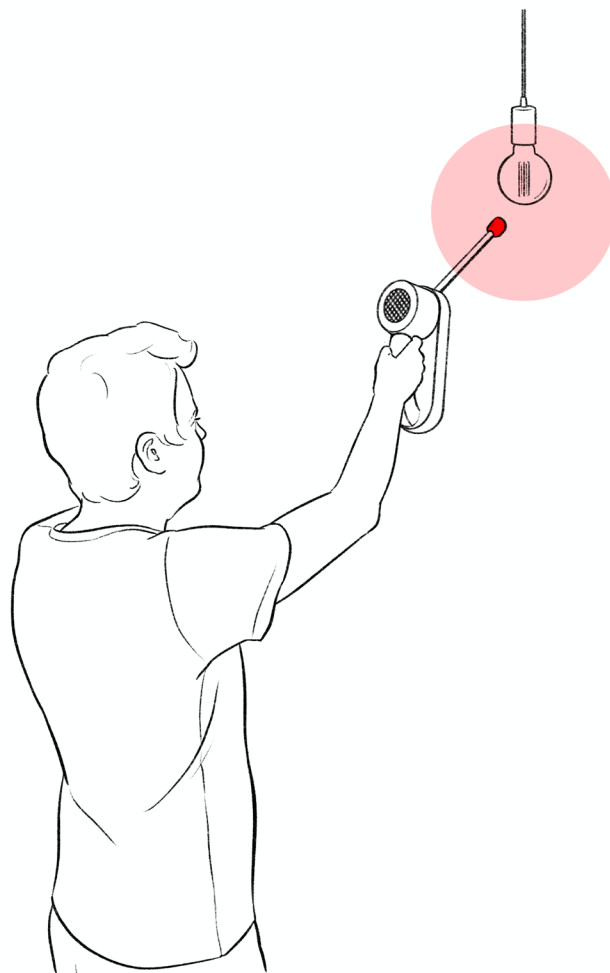
En quoi est-ce intéressant?

Le rayonnement électromagnétique fait partie de l'environnement dans lequel nous vivons et travaillons, et ce depuis toujours, bien avant l'invention de la radio ou du téléphone mobile. Les ondes électromagnétiques sont apparues dès le Big Bang et traversent encore aujourd'hui l'univers tout entier: c'est ce que l'on appelle le «fond diffus cosmologique» (ou rayonnement fossile). La lumière du soleil fait également partie des ondes électromagnétiques, tout comme les rayons UV et le rayonnement infrarouge (la chaleur).

Idee et Réalisation: Swiss Science Center Technorama



Rilevatore di campo



- Avvicina il rilevatore con l'estremità rossa a un dispositivo elettronico.
- Cosa senti?
- Ispeziona l'intera stanza con il rilevatore:
in quali punti il suono è più interessante?





Cosa fare e osservare

Con il rilevatore puoi udire le onde elettromagnetiche emesse dai dispositivi elettronici. Ispeziona l'intera stanza alla ricerca di queste onde. Hai notato quanto sono diversi i suoni? Riesci anche a sentire della musica in qualche punto? Prova anche con i dispositivi che hai con te, come il cellulare o le cuffie.



Cosa succede?

Le **onde elettromagnetiche** si generano ogniqualvolta si verifica una **variazione nella corrente elettrica**. Poiché nei dispositivi elettronici ciò avviene di continuo, essi emettono sempre onde elettromagnetiche. Queste onde hanno **frequenze** diverse, ossia oscillano a velocità diverse. Il **rilevatore** converte le onde elettromagnetiche direttamente in **onde sonore**. La frequenza rimane invariata: l'onda elettromagnetica diventa un'onda sonora con lo stesso numero di oscillazioni al secondo. I suoni che ne derivano dipendono dai processi elettrici all'interno del dispositivo. Con molti dispositivi si sente un ronzio costante causato dalla **corrente alternata** da cui sono alimentati. Nel caso del cellulare, potresti sentire un crepitio ripetuto, generato dai pacchetti di dati inviati dal dispositivo. Non puoi invece sentire la rete mobile corrispondente, poiché ha una frequenza troppo elevata per il nostro orecchio.



Perché è interessante?

La radiazione elettromagnetica è parte integrante dell'ambiente in cui viviamo e lavoriamo. È sempre stato così, non solo dall'invenzione della radio e del cellulare: le onde elettromagnetiche si sono generate già all'epoca del Big Bang. Ancora oggi permeano l'intero universo e vengono definite «radiazione cosmica di fondo». Anche la luce del sole è un'onda elettromagnetica, così come i raggi UV e la radiazione termica.

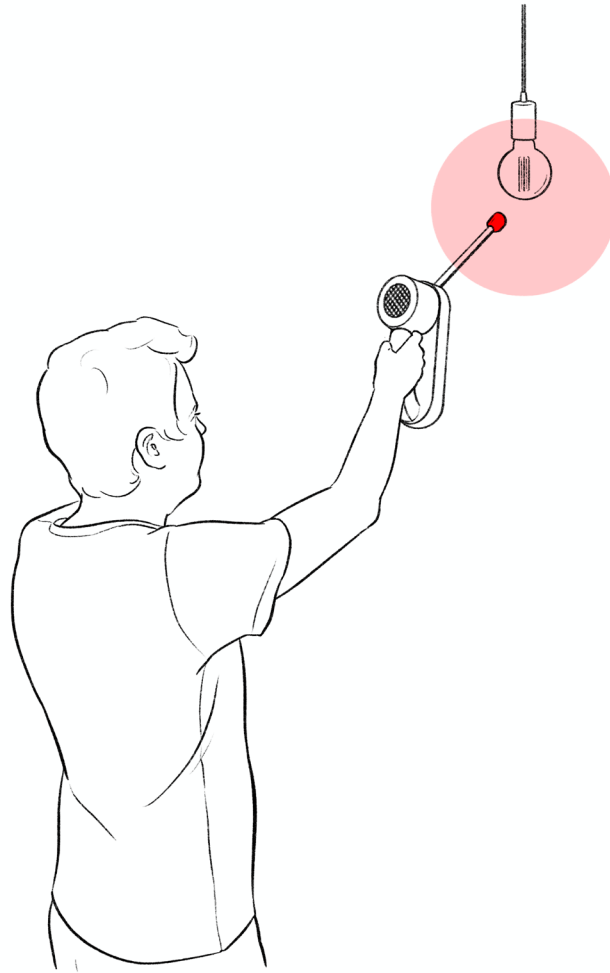
Idea e Realizzazione: Swiss Science Center Technorama



Feld-Detektor



Leichte Sprache



- Nimm den Detektor.
- Halte die rote Spitze zu einem elektronischen Gerät.
Was hörst du?
- Gehe mit dem Detektor herum.
Wo klingt es interessant?





Das kannst du machen:

Elektronische Geräte senden
elektro-magnetische Wellen.
Du kannst sie mit dem Detektor hören.

Du kannst herausfinden:
Woher kommen die
elektro-magnetischen Wellen?
Die Geräusche sind verschieden.

Hörst du irgendwo Musik?
Hast du selber ein Handy dabei?
Dann halte die rote Spitze zum Handy.



Das passiert hier:

Ändert sich der Strom?
Dann gibt es elektro-magnetische Wellen.
In elektronischen Geräten
passiert das immer wieder.
Darum senden sie
elektro-magnetische Wellen.
Der Detektor wandelt die Wellen
in Schall-wellen um.
Die Schall-wellen kannst du hören.

Du hörst bei vielen Geräten ein Brummen.
Du hörst beim Handy vielleicht ein Knacken.

Das bedeutet:
Das Handy sendet Daten.



Das ist besonders:

In unserer Umwelt gibt es
elektro-magnetische Strahlung.
Das ist seit dem Ur-knall so.

Auch das Licht der Sonne besteht aus
elektro-magnetischen Wellen.