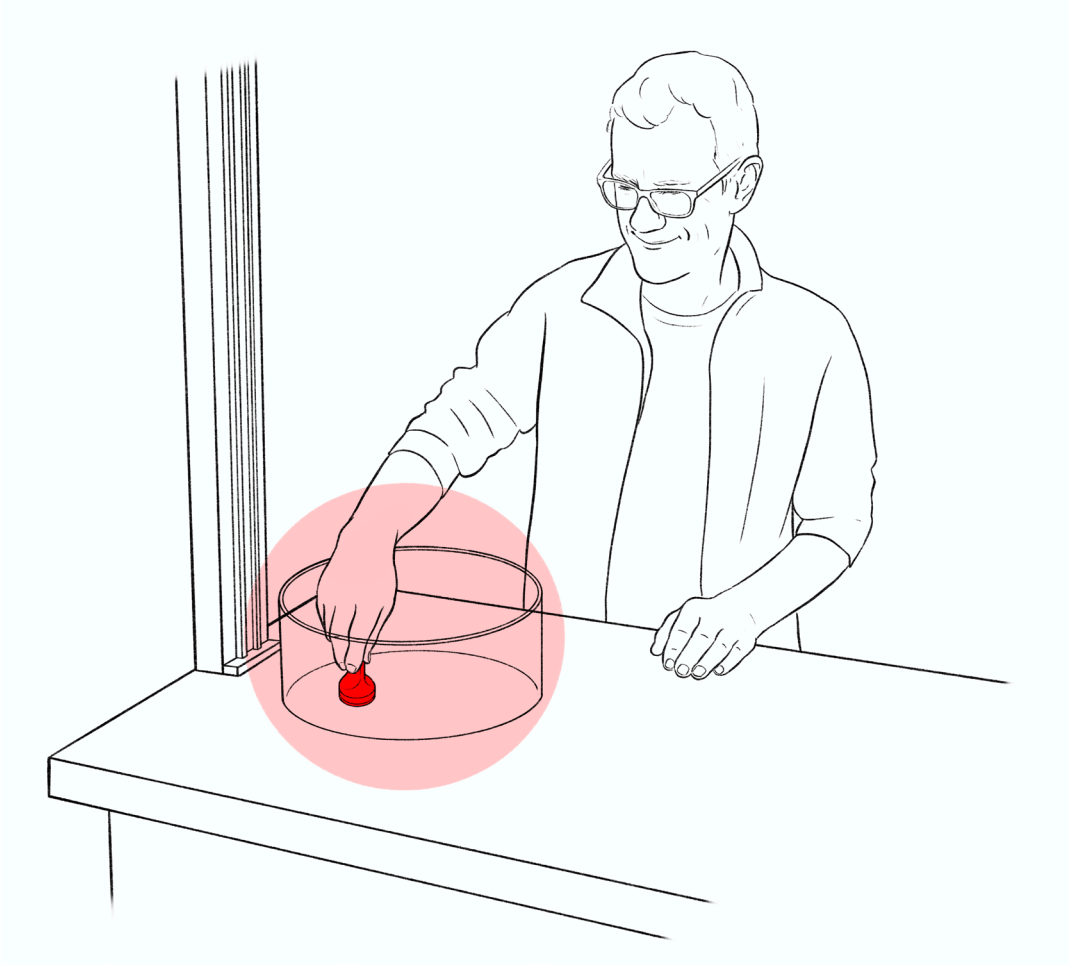
Supraleitung

Schweben durch Kälte



- Kannst du, nur mit dem Magnet, die Scheibe umdrehen?
- Was hat das mit Supraleitung zu tun?
  Sprich jemanden vom Technorama-Team an und
  lasst zusammen einen Supraleiter schweben!

Was tun und beobachten?

Angeleitet von einem Team-Mitglied des Technorama, kannst du hier verschiedene Experimente mit Supraleitern machen. Dafür benötigt ihr flüssigen Stickstoff, das ist nicht ungefährlich. Einen Versuch kannst du aber selbständig durchführen: Schaffst du es, nur mit dem Magnet, die Scheibe umzudrehen?

Was passiert da?

Die Scheibe ist nicht magnetisch. Dennoch kannst du sie mit dem Magnet ein Stück weit mitziehen. Möglich macht das der sogenannte **Wirbelstrom**. Er entsteht, wenn sich in einem Metall ein **Magnetfeld verändert**. Das passiert, wenn du den Magnet nah an die Scheibe hältst und ihn dann schnell wegziehst: Das **Magnetfeld** in der Scheibe wird kleiner, dadurch entsteht ein Wirbelstrom. Dieser Wirbelstrom erzeugt seinerseits ein Magnetfeld in der Scheibe. Für einen Moment wird sie magnetisch und lässt sich vom Magnet bewegen. Je **schneller** du den Magnet bewegst, desto **stärker** wird der Wirbelstrom und desto stärker zieht er die Scheibe mit. Weil der **Widerstand** des Scheibenmaterials den Wirbelstrom bremst, fällt sie aber auch schnell wieder herunter.

Was passiert, wenn wir die Scheibe abkühlen und so den **Widerstand verringern**? Dafür brauchst du flüssigen Stickstoff. Sprich jemanden vom Technorama-Team an, probiert es gemeinsam aus.

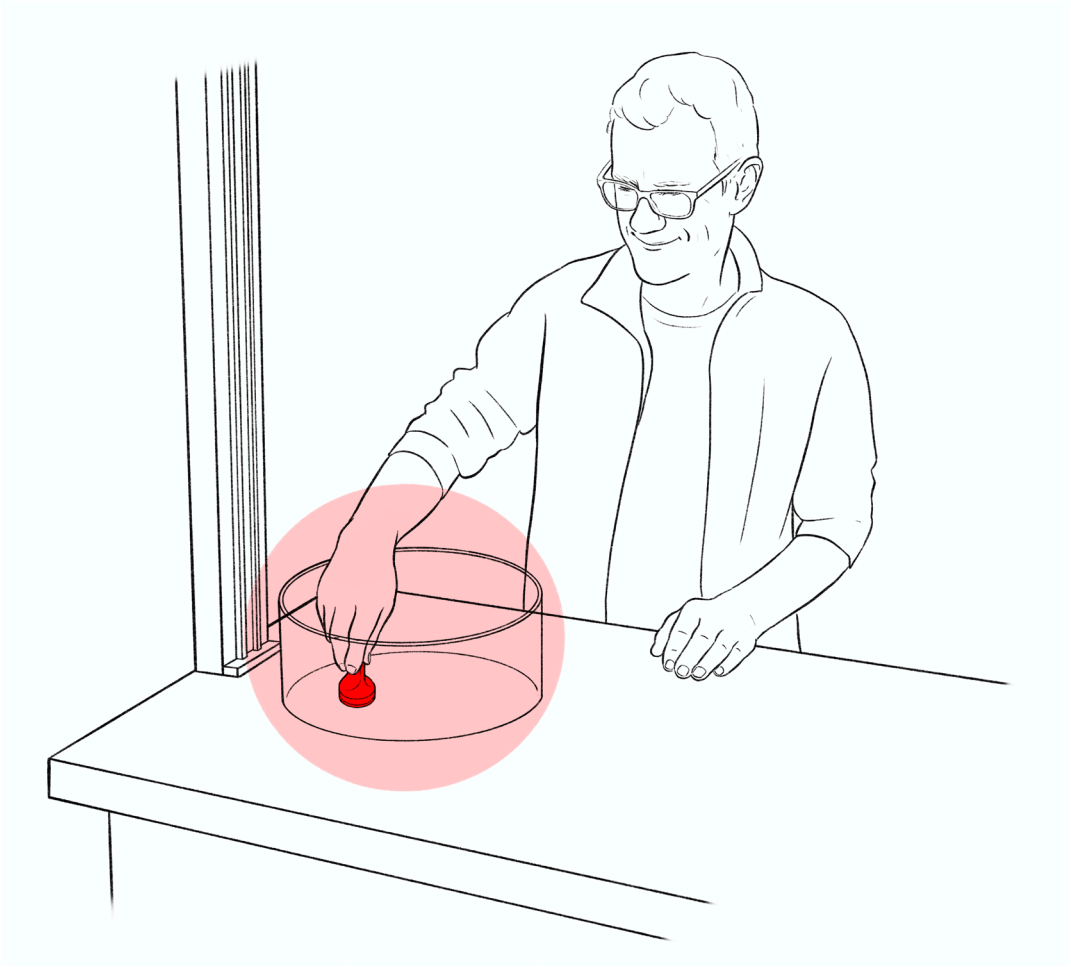
Was ist daran besonders?

Supraleiter leiten Strom ganz ohne Verluste! Sie können deshalb viele technische und energetische Probleme lösen. Leider funktionieren sie aber nur bei sehr tiefen Temperaturen. Das macht ihre Anwendung schwierig. Deshalb forschen viele Wissenschaftler an sogenannten Hochtemperatursupraleitern. Sie alle suchen den ersten Supraleiter, der bei Raumtemperatur funktioniert.

Idee und Realisation: Swiss Science Center Technorama

Superconductivity

Hovering in the cold



- Can you turn the disc by only using the magnet?
- What does this have to do with superconductivity? Speak to someone from the Technorama team and work together to make a superconductor hover!

What to do and observe

With help from a member of the Technorama team, you can carry out a range of experiments with superconductors. You need liquid nitrogen, which can be dangerous. And there's one experiment you can carry out for yourself: Can you make the disc turn by only using the magnet?

What's going on?

The disc is not magnetic. Yet you can pull it along a certain distance using the magnet. This is made possible by something called an **eddy current**. It is produced when a **magnetic field changes** in a metal. This happens when you hold the magnet close to the disk and then quickly move it away: The magnetic field in the disc becomes smaller, producing an eddy current. This eddy current then generates a **magnetic field** in the disc. For a moment, it becomes magnetic and can be moved by the magnet. The **faster** you move the magnet, the **stronger** the eddy current and the more powerfully it pulls the disc along. But because the **resistance** of the disc material slows down the eddy current, the effect quickly fades.

What happens if we cool down the disc, thereby **reducing the resistance**? To do this you need liquid nitrogen. Speak to someone from the Technorama team and test it out together.

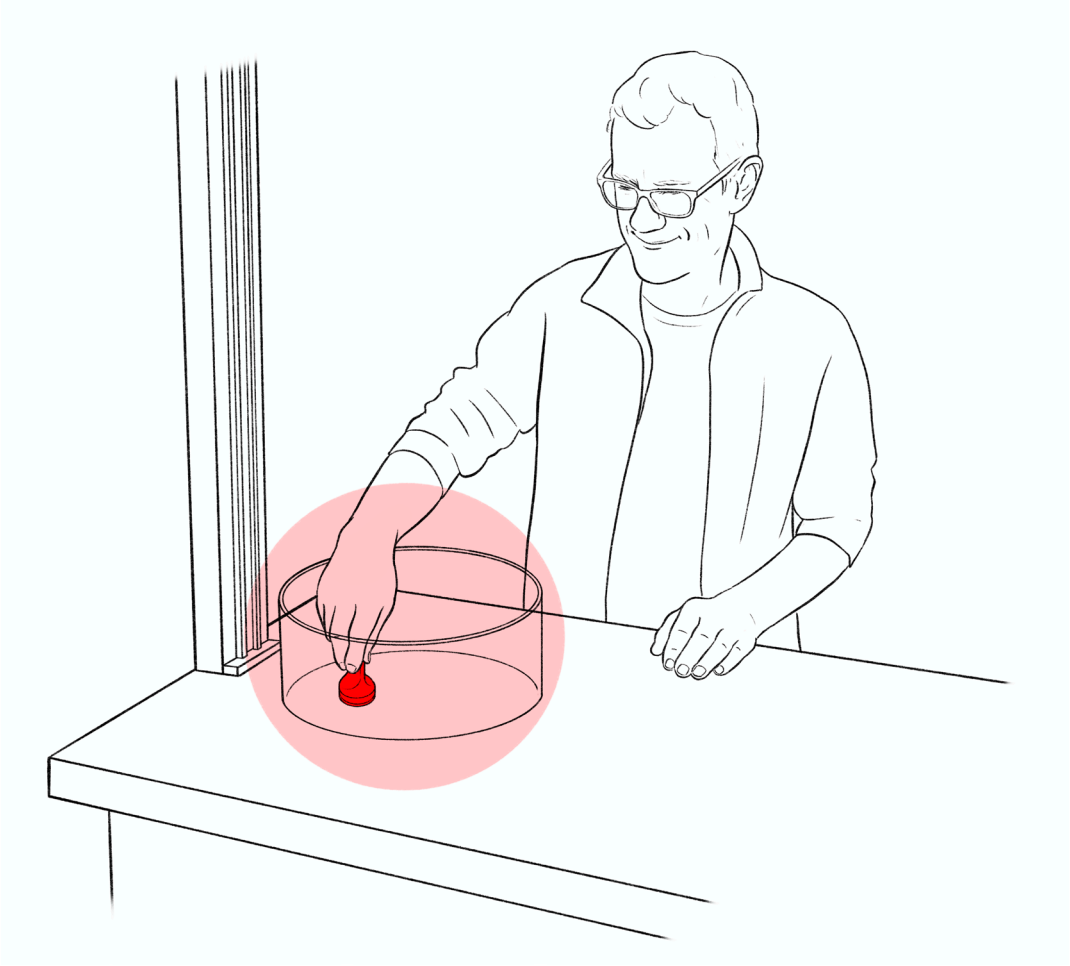
What makes it interesting?

Superconductors conduct electricity without any losses! They can therefore solve many technical and energy problems. Unfortunately, they only work at very low temperatures, which makes them difficult to use. For this reason, many scientists are researching high-temperature superconductors. They are all searching for the first superconductor that works at room temperature.

Idea and Realization: Swiss Science Center Technorama

Supraconductivité

Flotter grâce au froid



- Peux-tu, retourner le disque uniquement à l'aide de l'aimant?
- Quel est le rapport avec la supraconductivité?
  Parle à quelqu'un de l'équipe du Technorama
  et faites léviter un supraconducteur ensemble!

Que faire et quoi observer?

Accompagné par un membre de l'équipe du Technorama, tu pourras réaliser différentes expériences avec les supraconducteurs. Pour cela, tu as besoin d'azote liquide, ce qui n'est pas sans danger. Tu peux toutefois réaliser une expérience en autonomie : réussiras-tu à retourner le disque uniquement à l'aide de l'aimant?

Comment ça marche?

Le disque n'est pas magnétique. Pourtant, tu peux le faire bouger légèrement avec l'aimant. C'est possible grâce à ce qu'on appelle **les courants de Foucault**. Ils se produisent lorsqu'un **champ magnétique change** à l'intérieur d'un métal. Par exemple, si tu approches un aimant du disque et que tu le retires rapidement, le **champ magnétique** dans le disque diminue. Cela provoque un courant de Foucault. Ce courant génère à son tour un champ magnétique dans le disque. Pendant un instant, il devient magnétique et peut être déplacé à l'aide de l'aimant. Plus tu déplaces l'aimant **rapidement**, plus les courants de Foucault sont **forts** et plus le disque est entraîné. Mais comme la **résistance** du matériau du disque freine les courants de Foucault, l'effet retombe presque aussitôt.

Que se passerait-il si l'on refroidissait le disque et que l'on **réduisait** ainsi la **résistance**? Pour faire cette expérience, il te faut de l'azote liquide. Demande à quelqu'un de l'équipe du Technorama et faites l'expérience ensemble!

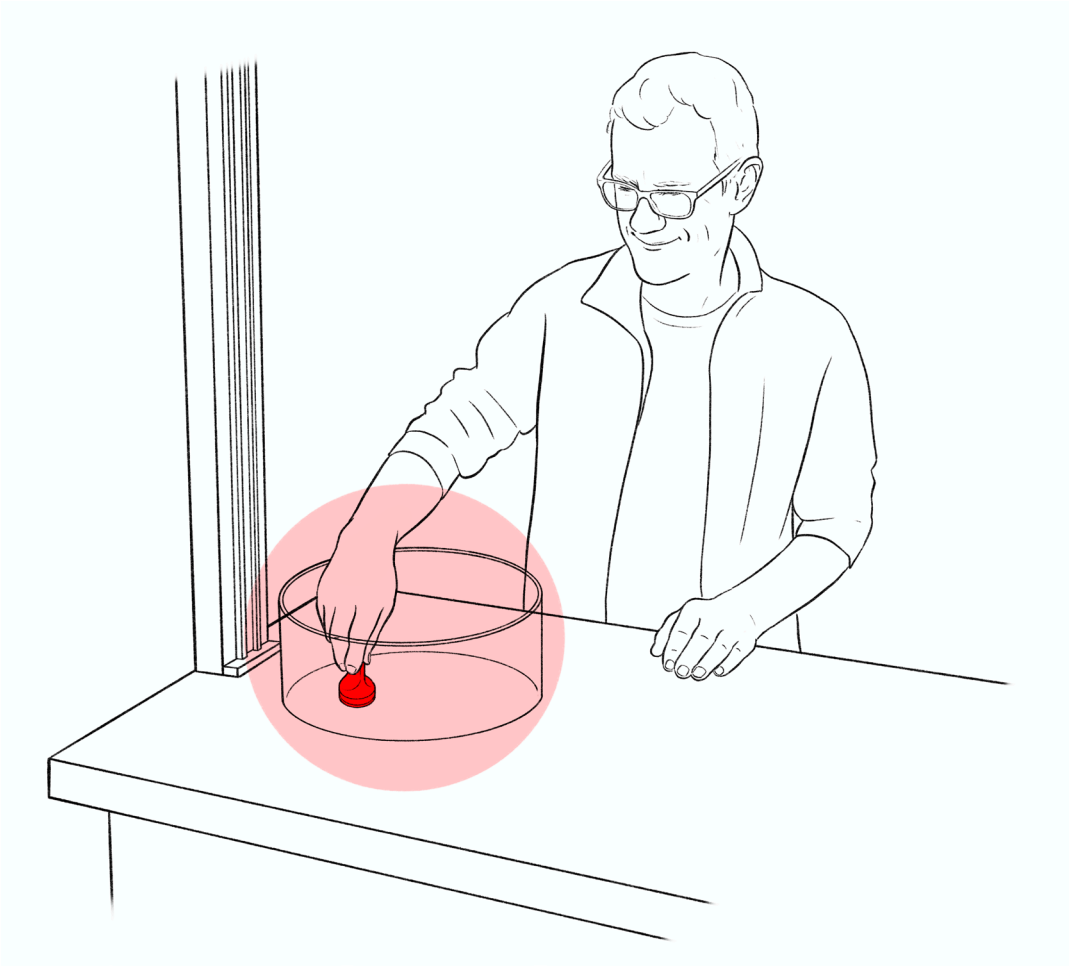
En quoi est-ce intéressant?

Les supraconducteurs conduisent l'électricité sans aucune perte d'énergie! Ils pourraient donc résoudre de nombreux problèmes techniques et énergétiques. Mais malheureusement, ils ne fonctionnent qu'à très basse température, ce qui rend leur utilisation difficile. C'est pourquoi de nombreux scientifiques mènent des recherches sur ce que l'on appelle les supraconducteurs à haute température. Leur objectif : découvrir le premier supraconducteur capable de fonctionner à température ambiante.

Idée et Réalisation: Swiss Science Center Technorama

Superconduttività

Levitazione mediante il freddo



- Riesci a capovolgere il disco usando solo il magnete?
- Cosa c’entra questo con la superconduttività?
  Chiedi aiuto a un membro del team di Technorama
  e fate levitare insieme un superconduttore!

Cosa fare e osservare

Puoi eseguire vari esperimenti con i superconduttori, ma solo con l'aiuto di un membro del team di Technorama: l'azoto liquido, necessario per gli esperimenti, può infatti essere pericoloso. C'è però una prova che puoi effettuare autonomamente: riesci a capovolgere il disco usando solo il magnete?

Cosa succede?

Anche se il disco non è magnetico, puoi comunque trascinarlo per un breve tratto con il magnete. Ciò è possibile grazie alla cosiddetta «**corrente parassita»,** che si crea quando un **campo magnetico** all'interno di un metallo **subisce una variazione**. Puoi notarlo se avvicini prima il magnete al disco, poi lo allontani rapidamente: il **campo magnetico** nel disco si riduce, creando una corrente parassita, che genera a sua volta un campo magnetico nel disco. Per un istante, il disco diventa magnetico e si lascia spostare dal magnete. **Maggiore è la velocità** con cui muovi il magnete, **maggiore è la corrente parassita e la forza c**on cui il disco viene trascinato. Tuttavia, poiché la corrente parassita è rallentata dalla **resistenza** del materiale di cui è composto il disco, quest'ultimo ricade rapidamente.

Cosa succede se raffreddiamo il disco, **riducendone** così **la resistenza**? Per farlo, ti occorre azoto liquido: chiedi a un membro del team di Technorama e provateci insieme!

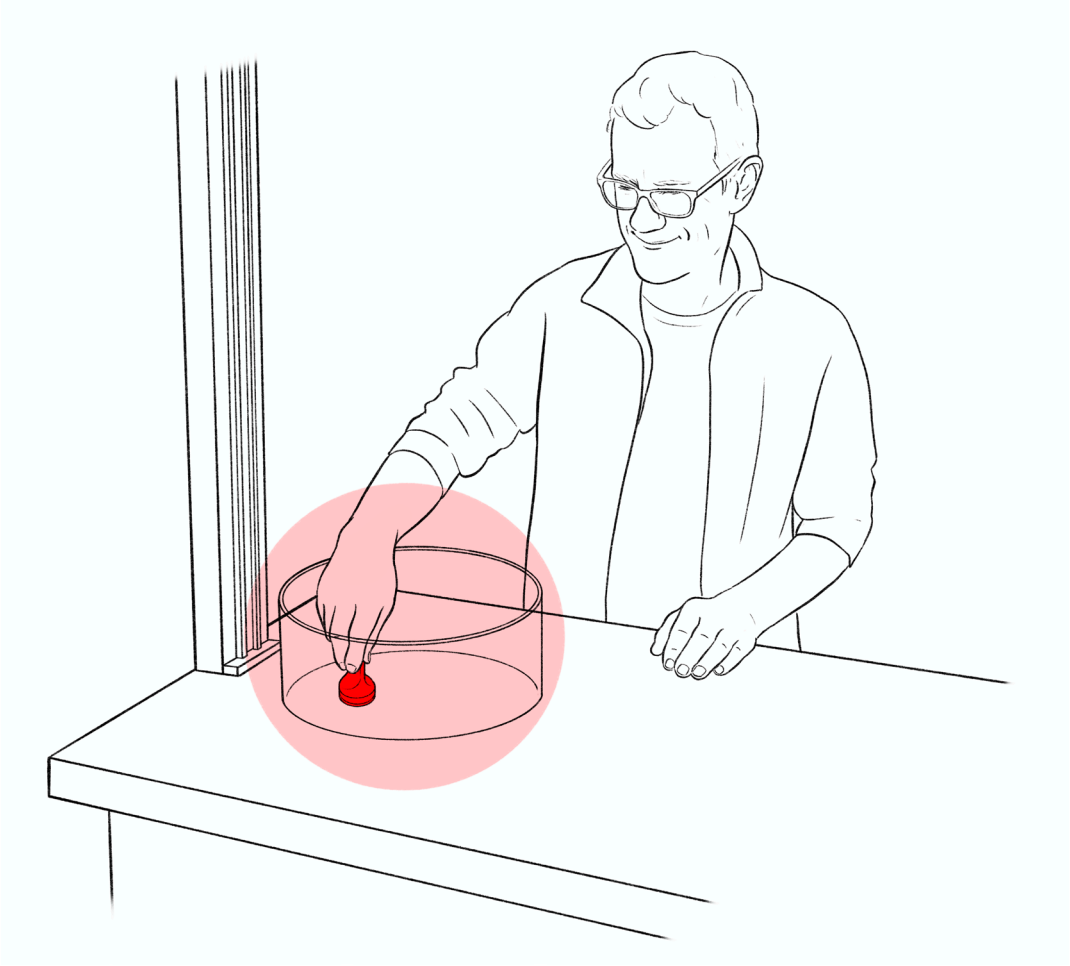
Perché è interessante?

I superconduttori conducono la corrente senza alcuna perdita! Possono quindi risolvere molti problemi tecnici ed energetici. Purtroppo, però, funzionano solo a temperature molto basse, il che ne rende difficile l'utilizzo. Per questo molti scienziati conducono ricerche sui cosiddetti «superconduttori ad alta temperatura». Il loro scopo è trovare il primo superconduttore in grado di funzionare a temperatura ambiente.

Idea e Realizzazione: Swiss Science Center Technorama

Supra·leitung

Leichte Sprache



- Nimm den Magnet.
  Kannst du die Scheibe mit dem Magnet umdrehen?
- Willst du einen Supra·leiter schweben lassen?
  Dann frag eine Person vom Technorama.

Das kannst du machen:

Hier kannst du verschiedene Experimente mit Supra·leitern machen.

Aber Supra·leiter müssen sehr kalt sein.
Das macht man mit flüssigem Stick·stoff.
Flüssiger Stick·stoff ist sehr kalt.

Das kann gefährlich sein.
Darum kann man die Experimente nur mit einer Person vom Technorama machen.

Das passiert hier:

Geh mit dem Magnet nahe an die Scheibe.
Ziehe den Magneten dann schnell weg.
So kannst du die Scheibe ein bisschen mit·ziehen.

Das ist komisch.
Denn die Scheibe ist eigentlich gar **nicht** magnetisch.

Aber in der Scheibe fliesst Strom.
Darum wird die Scheibe kurz magnetisch.
Und darum kannst du die Scheibe mit dem Magnet mitziehen.

Was passiert, wenn die Scheibe sehr kalt ist?
Das kannst du ausprobieren.
Frag dazu eine Person vom Technorama.

Das ist besonders:

Supra·leiter leiten Strom sehr gut.
Aber Supra·leiter funktionieren nur wenn es sehr kalt ist.

Wissenschaftler forschen darum:
Sie wollen einen neuen Supra·leiter erfinden.
Der Supra·leiter soll bei Zimmer·temperatur funktionieren.