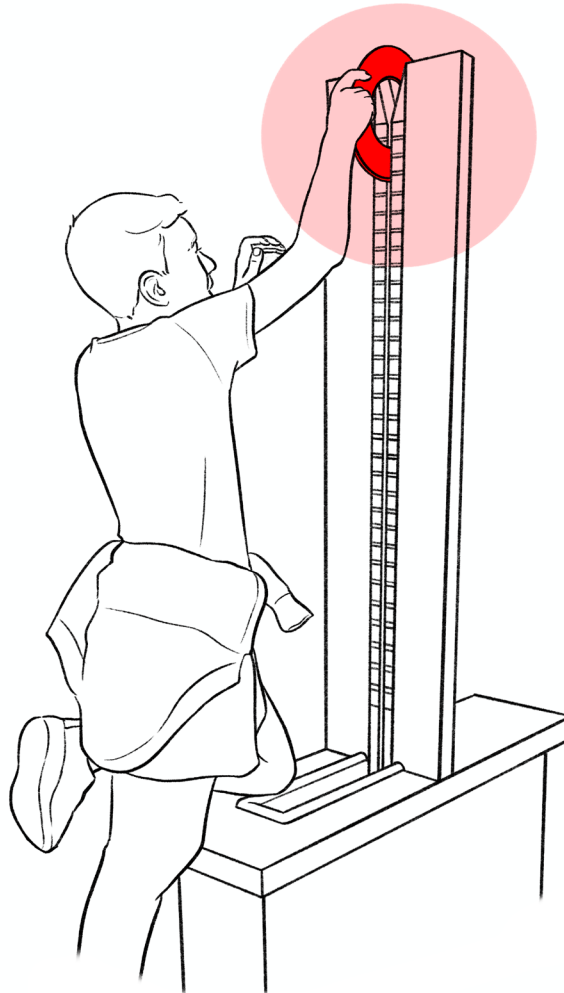




Fallende Platten



- Lass die Platten durch den Spalt zwischen den Magneten fallen.





Was tun und beobachten?

Seltsam, wie langsam die Platten zwischen den Magneten hinunterfallen! Sind die Platten magnetisch? Probiere aus, ob sie von den Magneten angezogen oder abgestossen werden. Was passiert, wenn du eine davon in den Spalt steckst und wieder herausziehst? Und was bewirken die Schlitze in der Platte?



Was passiert da?

Von diesen Platten ist keine magnetisch! Aber sie sind **elektrisch leitfähig**. Deshalb werden sie von den **Magneten** abgebremst, wie das eine «**Wirbelstrombremse**» auch tut.

Das Prinzip: Beim Herabfallen ändert sich das **Magnetfeld** innerhalb der Platte. Dadurch entsteht in der Platte ein **Strom**, der sogenannte «**Wirbelstrom**». Dieser erzeugt wiederum selbst ein **Magnetfeld** in der Platte. Das Magnetfeld der Platte und die Magnete an den Seiten **stossen sich** nun gegenseitig **ab**. Das **bremst** die Bewegung. Je leitfähiger das Plattenmaterial ist, desto höher ist die Bremswirkung. Allerdings hängt die Fallgeschwindigkeit auch vom Gewicht der Platte ab. In den **Schlitten** der Platte kann **kein Strom** fließen. Die Wirbelstrombremse wirkt dort nicht, die Platte fällt deshalb schneller.



Was ist daran besonders?

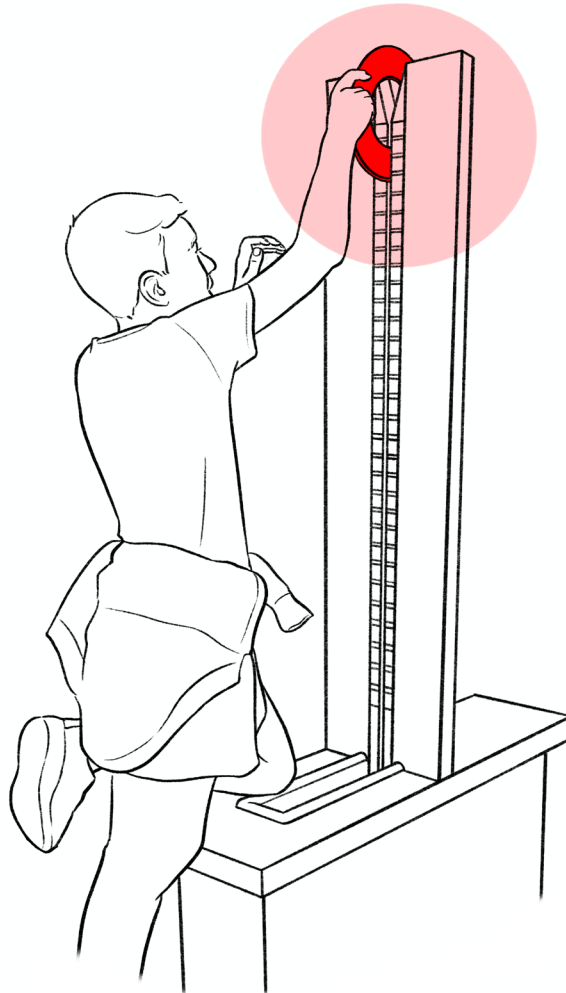
Auch die Industrie nutzt den Einfluss der Schlitze auf den Wirbelstrom. Werkstücke werden so in Bezug auf mögliche Risse überprüft. Dafür wird das Werkstück nahe an einem Elektromagneten positioniert. Dieser erzeugt ein wechselndes Magnetfeld. Im Werkstück entsteht ein Wirbelstrom und damit wieder ein Magnetfeld, dessen Stärke von aussen gemessen wird. Weist das Objekt Risse auf, fließt weniger Wirbelstrom, das Magnetfeld ist entsprechend schwächer.

Idee: Prof. Lutz Schön, Humboldt Universität Berlin

Realisation: Technorama



Falling plates



- Let the plates fall through the gap between the magnets.





What to do and observe

It's strange how slowly the plates fall down between the magnets! Are the plates magnetic? Test whether they are attracted or repelled by the magnets. What happens if you insert one in the gap and pull it out again? And what do the slots in the plate do?



What's going on?

None of these plates are magnetic! But they do **conduct electricity**. This is why they are slowed down by the **magnets**, just as an “**eddy current brake**” would do.

The principle: As the plate falls, its internal **magnetic field** changes, producing a **current** known as an **eddy current**. This eddy current then generates a magnetic field inside the plate. The **magnetic field** of the plate and the magnets on the sides **repel each other**, which **slows down** the movement. The more conductive the plate material, the higher the braking effect. However, the rate at which the plate falls also depends on its weight. **Electricity cannot flow** across the **slots** in the plate. The eddy current brake has no effect here, which is why these plates fall more quickly.



What makes it interesting?

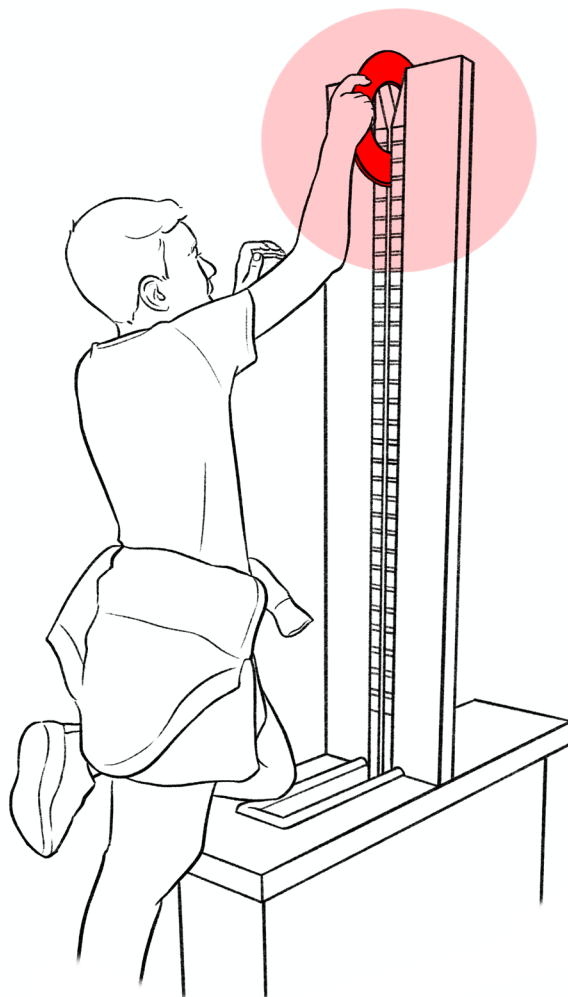
The influence of slots on the eddy current is also used in industry. Parts are checked for possible cracks using this method. The part is positioned near an electromagnet, which creates an alternating magnetic field. An eddy current is produced in the part, which then generates a magnetic field, the strength of which is measured externally. If the item has cracks, less eddy current flows and the magnetic field is correspondingly weaker.

Idea: Lutz Schön, Humboldt University of Berlin

Realization: Technorama



Plaques tombantes



- Glisse la plaque dans l'espace entre les aimants et laisse-la tomber.





Que faire et quoi observer?

Étrange, comme les plaques tombent lentement entre les aimants! Est-ce qu'elles sont magnétiques? Essaie de voir si elles sont attirées ou repoussées par les aimants. Que se passe-t-il si tu en insères une dans la fente, puis que tu la retires? Et à quoi servent les fentes dans la plaque?



Comment ça marche?

Aucune de ces plaques n'est magnétique! Par contre elles **conduisent l'électricité**. C'est pour cela qu'elles sont ralenties par les **aimants**, un peu comme dans un «frein à courants de Foucault».

Voilà le principe: lorsque la plaque tombe, le **champ magnétique** à l'intérieur de la plaque est modifié. Cela crée un **courant électrique**, que l'on appelle **courant de Foucault**. Ce courant génère à son tour un **champ magnétique** dans la plaque. Le champ magnétique de la plaque et celui des aimants **se repoussent** alors mutuellement. Résultat: le mouvement est **ralenti**. Plus le matériau est conducteur, plus le freinage est fort. Mais la vitesse de chute dépend aussi du poids de la plaque. **Aucun courant** ne peut circuler dans les fentes. Le frein à courants de Foucault n'agit pas à cet endroit, c'est pourquoi la plaque tombe plus vite.



En quoi est-ce intéressant?

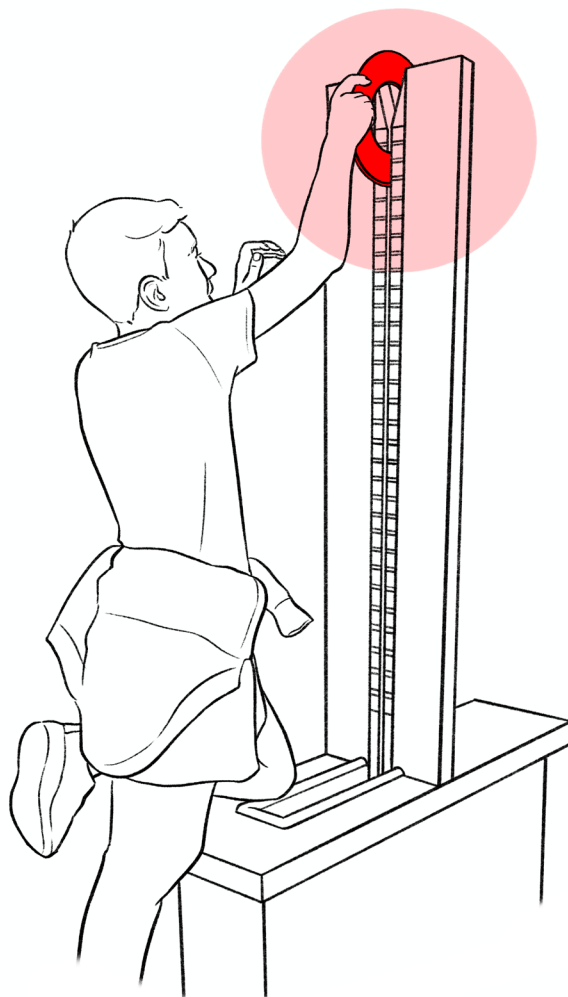
L'industrie utilise aussi l'effet des fentes sur les courants de Foucault. Cela permet de vérifier si une pièce métallique présente des fissures. Pour cela, la pièce est placée à proximité d'un électroaimant, qui génère un champ magnétique alternatif. Un courant de Foucault se forme alors dans la pièce, ce qui produit à nouveau un champ magnétique mesurable de l'extérieur. Si la pièce présente des fissures, le courant circule moins bien et le champ magnétique est donc plus faible.

Idée: Prof. Lutz Schön, Humboldt Universität Berlin

Réalisation: Technorama



Dischi cadenti



- Fai cadere i dischi lungo la fenditura tra i magneti.





Cosa fare e osservare

È strano che i dischi cadano così lentamente tra i magneti! Ma i dischi sono magnetici? Verifica se sono attratti o respinti dai magneti. Cosa accade se ne inserisci uno nella fenditura e poi lo estrai? Che effetto hanno sul disco le fessure?



Cosa succede?

Nessuno dei dischi è magnetico! Tuttavia sono **elettricamente conduttivi**: ecco perché vengono rallentati dai **magneti**, proprio come accade in un «**freno a correnti parassite**».

Il principio è questo: durante la caduta, il **campo magnetico** all'interno del disco cambia. Si genera così una **corrente** nel disco, chiamata «**corrente parassita**», che genera a sua volta un **campo magnetico** nel disco. Questo campo magnetico e i magneti laterali **si respingono** a vicenda, **rallentando** il movimento. Maggiore è la conducibilità del materiale del disco, maggiore è l'effetto frenante. La velocità di caduta dipende però anche dal peso del disco. Nelle **fessure** sul disco **non può scorrere corrente**, quindi il freno a correnti parassite non agisce e il disco cade più velocemente.



Perché è interessante?

L'effetto delle fessure sulle correnti parassite viene utilizzato anche nell'industria per verificare la presenza di crepe nei pezzi in lavorazione. Il pezzo da esaminare viene posizionato vicino a un elettromagnete, che genera un campo magnetico alternato. Nel pezzo si genera una corrente parassita e, di conseguenza, un campo magnetico, la cui intensità viene misurata dall'esterno: se l'oggetto presenta crepe, la corrente parassita è minore, quindi il campo magnetico risulta più debole.

Idea: Prof. Lutz Schön, Università Humboldt di Berlino

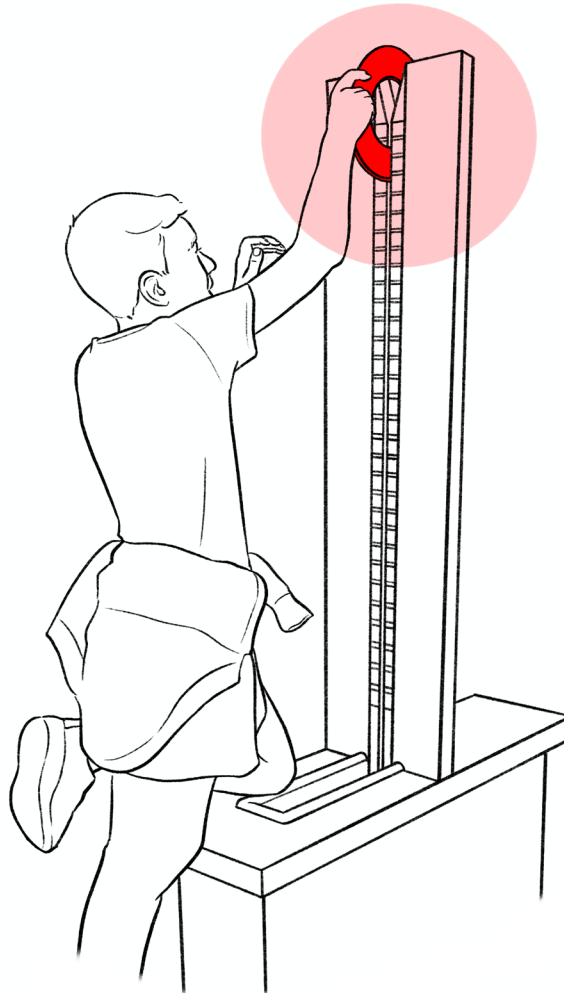
Realizzazione: Technorama



Fallende Platten



Leichte Sprache



- Nimm eine Platte.
Steck die Platte in den Spalt.
Lass die Platte los.





Das kannst du machen:

Wie fallen die Platten runter?
Sind die Platten magnetisch?

Neben dem Spalt hat es Magnete.
Werden die Platten
von den Magneten ab-gestossen?
Oder werden die Platten
von den Magneten an-gezogen?



Das passiert hier:

Die Platten sind **nicht** magnetisch.
Aber die Platten sind elektrisch leitfähig.

Das bedeutet:
Strom kann durch die Platten durch gehen.

Ist die Platte neben einem Magnet?
Dann gibt es ein Magnet-feld in der Platte.
Es fließt Strom in der Platte.
Der Strom macht auch ein Magnet-feld.
Das Magnet-feld
stösst sich vom nächsten Magnet ab.
Darum fällt die Platte langsam.

Hat die Platte Schlitze?
In den Schlitzten fließt **kein** Strom.
Darum fällt die Platte schneller.



Das ist besonders:

Das heisst:
Wirbel-strom-Bremse

Viele Achter-bahnen
haben Wirbel-strom-Bremsen.
An der Bahn sind Magnete.
An der Schiene sind Scheiben.
So bremst die Bahn.