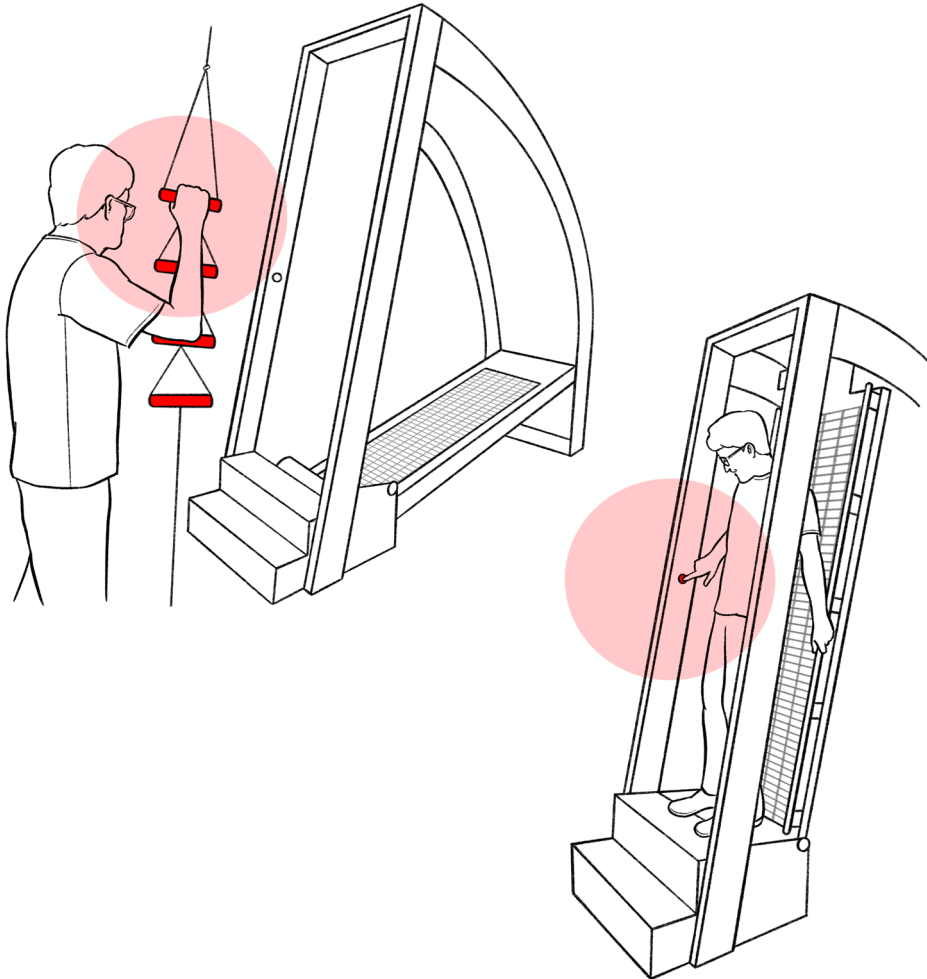




Fallenlassen

Vertrauen in Wirbelstrom



- Zieh den Griff immer wieder nach unten, bis die Liege ganz oben ankommt.
- Stell dich auf die Plattform und drücke den grünen Knopf. Lass dich entspannt nach hinten fallen.
- Steig von der Liege auf, bevor du sie erneut hochziehst.





Was tun und beobachten?

Zugegeben: Es erfordert Überwindung, sich einfach nach hinten fallen zu lassen! Hier wirst du sicher abgebremst. Die Bremswirkung spürst du bereits beim Hochziehen der Liege. Die Magnete, die das Bremsen bewirken, kannst du sehen: Ganz oben an der Liege. Merkst du, wie sich die Bremskraft ändert, wenn die Magnete an unterschiedlichen Materialien vorbeibewegen? Schau ganz genau hin: Berühren die Magnete überhaupt die Seitenfläche?



Was passiert da?

Hier wirkt eine sogenannte «**Wirbelstrombremse**»: Fahren die **Magnete** über die **Metallbereiche** der Seitenflächen, erzeugen sie in ihnen einen Strom, den sogenannten «**Wirbelstrom**». Der Wirbelstrom erzeugt wiederum ein Magnetfeld in den Metallbereichen. Dieses Magnetfeld **bremst** die Bewegung.

Je höher die **elektrische Leitfähigkeit** des Metalls der Seitenflächen ist, desto höher ist die Bremswirkung. Am stärksten ist sie entlang der Kupferflächen. Im obersten Bereich aus Kunststoff kann dagegen kein Strom fließen. Dort bewegt sich die Liege ungebremst.



Was ist daran besonders?

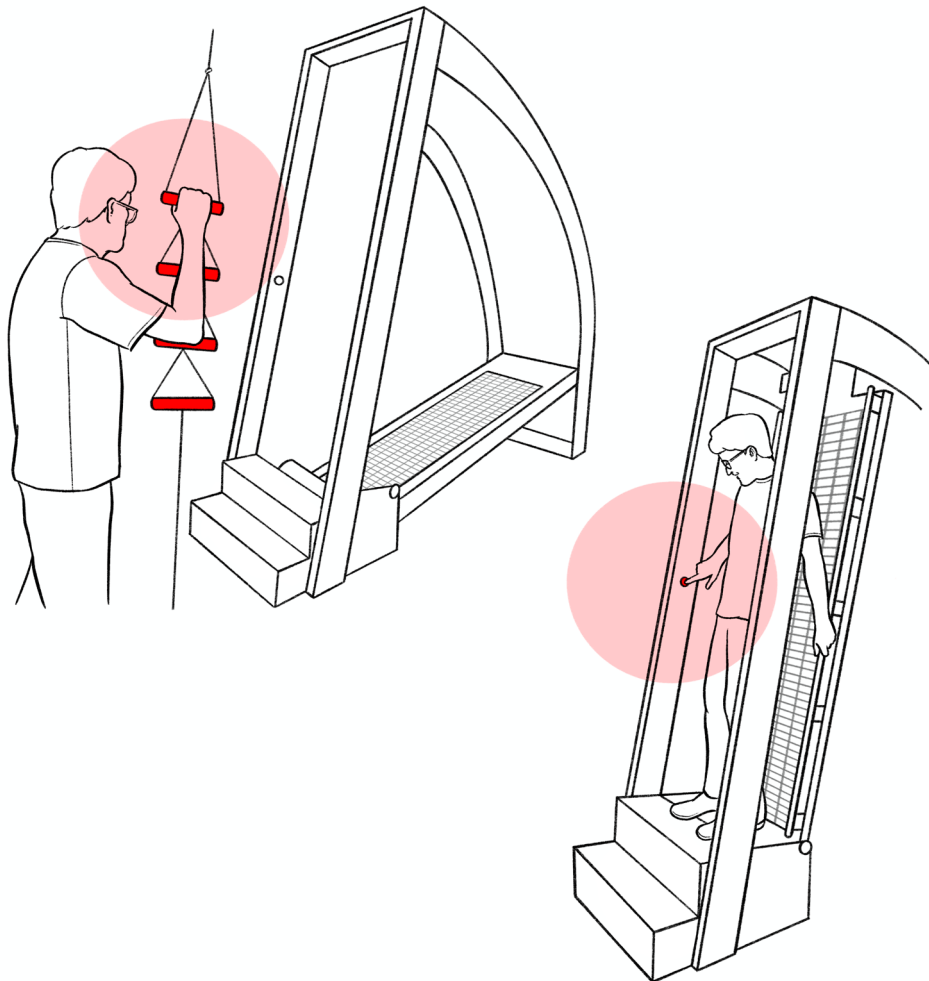
Ob Achterbahn oder Schnellzug: Wo sehr schnelle Bewegungen sanft abgebremst werden müssen, werden oft Wirbelstrombremsen eingesetzt. Weil die Magnete die leitenden Flächen nicht berühren, erwärmen sie sich nicht und sie nutzen sich auch nicht ab. Wirbelstrombremsen sind zudem sehr zuverlässig. Sie müssen nicht mit Strom versorgt werden und funktionieren auch bei Stromausfall.

Idee und Realisation: Swiss Science Center Technorama



Soft landing

Trust in the eddy current



- Keep pulling the handle down until the support reaches the top.
- Stand on the platform and press the green button. Relax and allow yourself to fall backwards.
- Step off the support before you pull it up again.





What to do and observe

Admittedly, it takes effort to allow yourself to simply fall backwards! Don't worry, you will have a safe and soft landing. You'll feel the braking effect when pulling up the support. You can see the magnets that cause the deceleration right at the top of the support. Do you feel how the braking force changes when the magnets move past different materials? Look closely: Do the magnets ever touch the sides?



What's going on?

This is the effect of an **“eddy current brake”**: When the **magnets** travel over the **metal areas** of the sides, they generate a current inside them, which is called an **“eddy current”**. The eddy current then generates a **magnetic field** in the metal parts. This magnetic field **slows down** the motion.

The higher the **electrical conductivity** of the metal of the sides, the higher the braking effect. It is strongest across the copper surfaces. In contrast, no current can flow in the top area, which is made of plastic. There the support moves without being slowed down.



What makes it interesting?

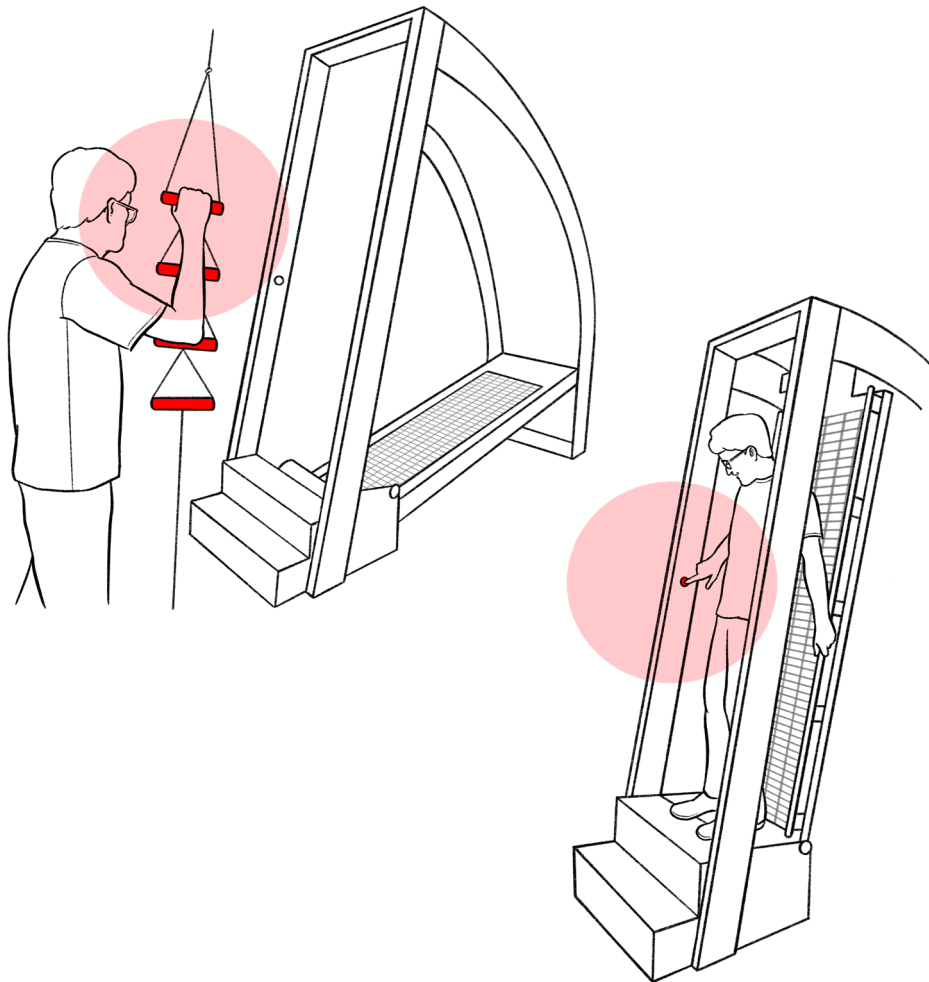
Whether we're talking about a roller coaster or express train, finding a smooth way to slow down fast-moving transport often involves using eddy current brakes. Because the magnets don't touch the conductive surfaces, they don't heat up and also don't get worn. Eddy current brakes are also highly reliable. They don't need to be powered by electricity and work even in the event of power failure.

Idea and Realization: Swiss Science Center Technorama



Se laisser tomber en arrière

Faire confiance aux courants de Foucault



- Tire plusieurs fois sur la poignée vers le bas, jusqu'à ce que la planche soit quasiment à la verticale.
- Monte sur la plateforme et appuie sur le bouton vert. Laisse-toi tomber en arrière en toute confiance.
- Descends de la planche, puis fais-la remonter à nouveau.





Que faire et quoi observer?

Il est vrai que se laisser tomber en arrière n'est pas si facile... mais ici, tu peux le faire sans crainte, car tu seras freiné en toute sécurité. Tu peux déjà sentir l'effet du freinage lorsque tu remontes la planche. Tu peux voir les aimants qui provoquent le freinage : ils se trouvent tout en haut de la planche. As-tu remarqué que la force de freinage varie selon les matériaux que rencontrent les aimants? Observe bien! Est-ce que les aimants touchent vraiment les parois latérales?



Comment ça marche?

Ici, c'est un « **frein à courants de Foucault** » qui est à l'œuvre. Lorsque les **aimants** passent au-dessus des **parties métalliques** au niveau des parois latérales, ils génèrent un courant, dit « **courant de Foucault** ». Ce courant produit à son tour un **champ magnétique** dans les parties métalliques. Ce champ magnétique **freine** le mouvement.

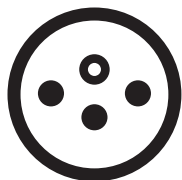
Plus le métal des parois latérales **conduit bien l'électricité**, plus l'effet de freinage est important. Il est maximal le long des zones en cuivre. En revanche, dans la partie supérieure en plastique, aucun courant ne peut circuler. La planche y descend donc sans être freinée.



En quoi est-ce intéressant?

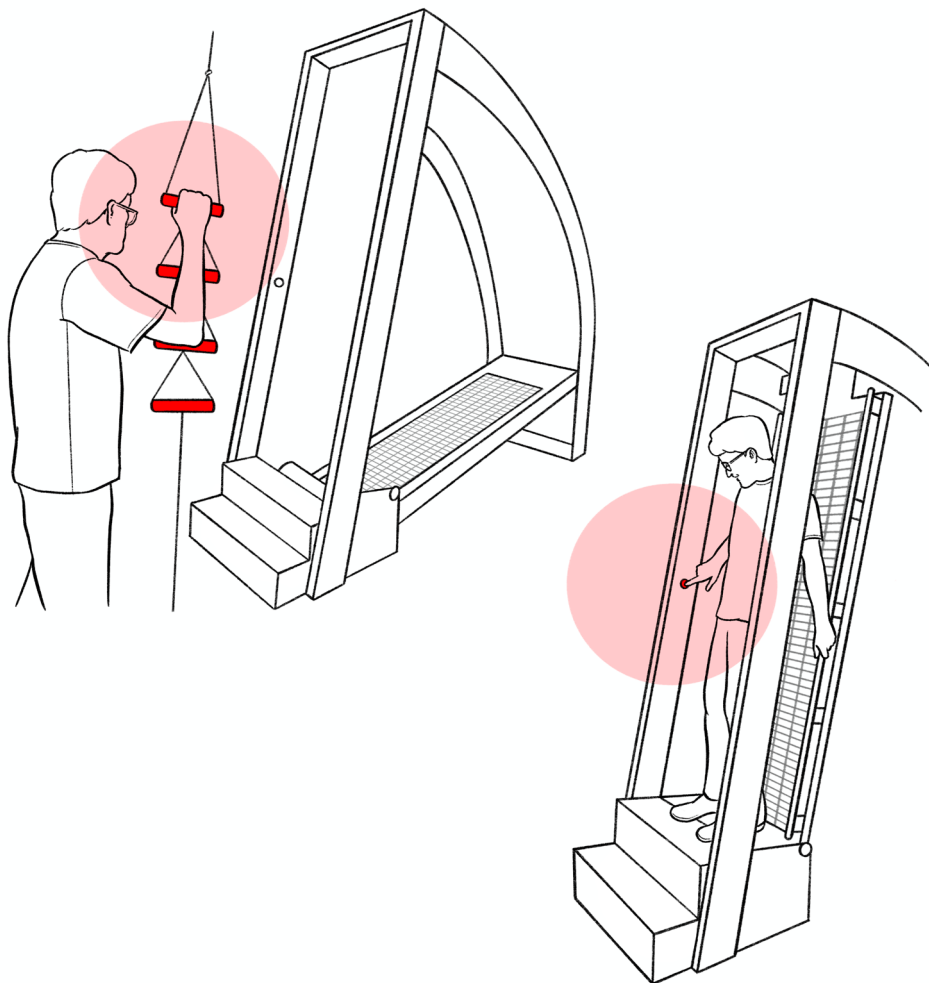
Que ce soit dans les montagnes russes ou les trains à grande vitesse : partout où il faut ralentir des mouvements très rapides en douceur, on utilise souvent des freins à courants de Foucault. Comme les aimants ne touchent pas les surfaces conductrices, ils ne chauffent pas et ne s'usent pas. Les freins à courants de Foucault sont par ailleurs très fiables. Ils n'ont pas besoin d'alimentation électrique et fonctionnent même en cas de panne de courant.

Idée et Réalisation: Swiss Science Center Technorama



Atterraggio morbido

Fidarsi delle correnti parassite



- Tira più volte la maniglia verso il basso finché il lettino non è salito completamente.
- Posizionati sulla piattaforma e premi il pulsante verde. Rilassati e lasciati cadere all'indietro.
- Scendi dal lettino prima di farlo salire di nuovo.





Cosa fare e osservare

Ammettiamolo: ci vuole coraggio per lasciarsi cadere all'indietro! Ma qui l'atterraggio è morbido: puoi percepire l'effetto frenante anche mentre fai salire il lettino. I magneti che generano la frenata sono visibili nella parte superiore del lettino. Hai notato come cambia la forza frenante quando i magneti passano accanto ai diversi materiali? Osserva attentamente: i magneti toccano la superficie laterale?



Cosa succede?

Qui entra in gioco il cosiddetto «**freno a correnti parassite**»: quando i **magneti** passano accanto alle **parti metalliche** delle superfici laterali, generano in esse una corrente, la cosiddetta «**corrente parassita**». Questa genera a sua volta un **campo magnetico** nelle superfici metalliche, che **frena** il movimento.

Maggiore è la **conducibilità elettrica** del metallo delle superfici laterali, più intensa è la frenata: l'effetto massimo si ottiene infatti lungo le superfici di rame. Viceversa, nella parte superiore in plastica, dove non può scorrere corrente, l'effetto frenante è nullo.



Perché è interessante?

Dalle montagne russe ai treni ad alta velocità, i freni a correnti parassite vengono spesso utilizzati quando è necessario arrestare in modo dolce movimenti molto rapidi. Poiché i magneti non toccano le superfici conduttive, non si surriscaldano e non si usurano. I freni a correnti parassite sono inoltre molto affidabili, poiché non richiedono alimentazione e funzionano quindi anche in caso di blackout.

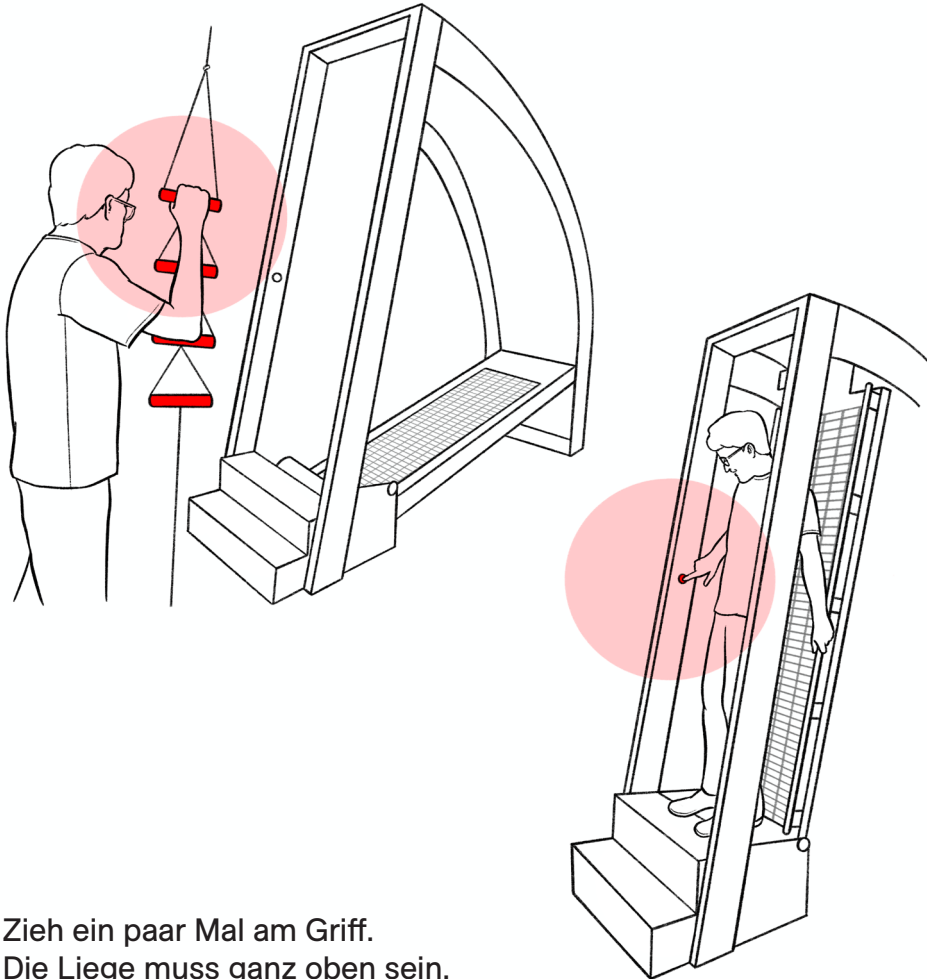
Idea e Realizzazione: Swiss Science Center Technorama



Fallenlassen



Leichte Sprache



- Zieh ein paar Mal am Griff.
Die Liege muss ganz oben sein.
- Geh die Treppe hoch.
Stell dich oben hin.
Dein Rücken muss zum Netz zeigen.
- Drücke den grünen Kopf.
Lass dich entspannt nach hinten fallen.





Das kannst du machen:

Hat es dich Mut gekostet?
Du wirst aber sicher gebremst.

Ziehst du an den Griffen?
Dann spürst du die Brems-Wirkung auch.

Ganz oben an der Liege siehst du Magnete.
Berühren die Magnete die Seitenteile?



Das passiert hier:

Fahren die Magnete der Liege an den
Metall-teilen an den Seiten vorbei?
Dann gibt es in den Metall-teilen
einen Strom.

Man sagt diesem Strom Wirbel-strom.
Der Wirbel-strom macht ein Magnet-feld.
Dieses Magnet-feld stösst die Magnete
an der Liege ab.
So wird die Liege gebremst.

Dazu müssen sich die Magnete und die
Metallteile **nicht** berühren.

Leitet das Metall gut?
Dann gibt es viel Wirbel-strom.
Dann wird stark gebremst.



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.

Wirbel-strom-Bremsen sind
sehr zuverlässig.
Die Wirbel-strom-Bremsen brauchen
keinen Strom.