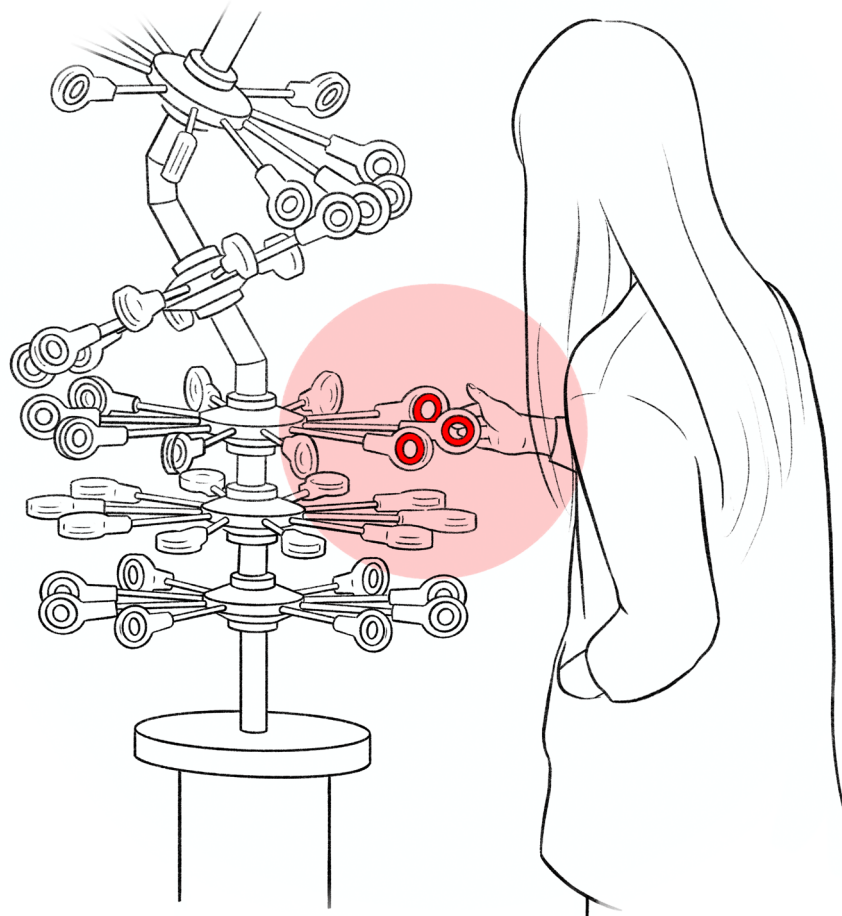


Gekoppelte Magnetskulptur



- Drehe an einem Magnetrad und beobachte die Reaktion der anderen Räder.
- Kannst du nur durch Drehen des untersten Rads alle Magneträder bewegen?





Was tun und beobachten?

Wenn du ein Rad bewegst, bewegen sich auch die anderen. Und das, obwohl sie sich gar nicht gegenseitig berühren! Bei welcher Drehgeschwindigkeit bewegen sich die meisten Räder? Und was passiert, wenn du ein Rad abbremsst oder die Drehrichtung änderst?



Was passiert da?

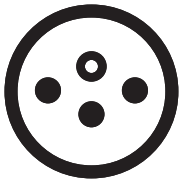
An den Enden der Radspeichen sind **Magnete** befestigt. Ihre **Magnetpole** sind farblich markiert, mit roten Nordpolen und grünen Südpolen. Wie du sicher bemerkt hast, sind die Pole der Magneträder ganz **unterschiedlich angeordnet**: Einige zeigen nach oben und unten, andere in Drehrichtung. Daraus resultieren die verschiedenen **Bewegungen** der Räder, wenn sich ihre Magnete begegnen: Gleichartige Pole **stossen sich ab**, und unterschiedliche Pole **ziehen sich an**. Die **Magnetkraft** ist am stärksten, wenn die Magnete nahe beieinander sind, aber sie nimmt schnell ab, wenn die Magnete sich voneinander entfernen. Wenn du das Rad also zu schnell drehst, sind die Magnete nur kurzzeitig nah beieinander, und die **Kopplung** bricht gleich wieder ab. Um alle Räder in Bewegung zu versetzen, brauchst du deshalb etwas Fingerspitzengefühl.



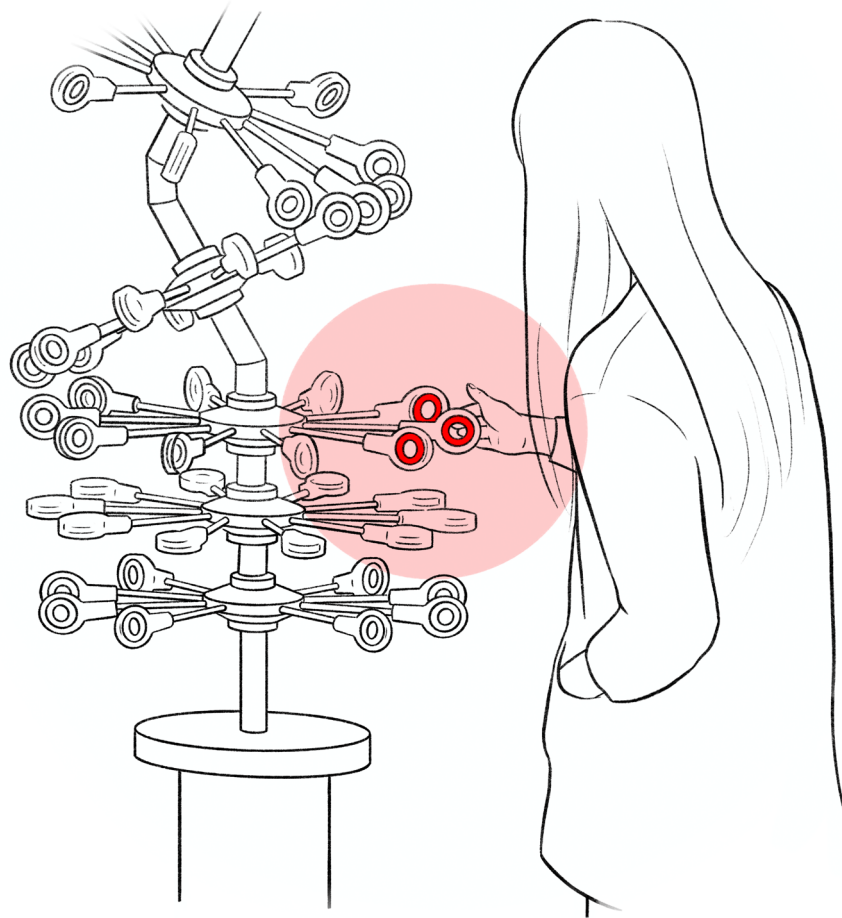
Was ist daran besonders?

Die magnetische Kopplung ist sehr praktisch, weil sie berührungslos funktioniert. Selbst über eine Trennwand hinweg können die Magnete die Bewegung übertragen. Das nutzt man beispielsweise in Pumpen, deren Rotorblatt vom Motor berührungslos angetrieben wird. Nach dem gleichen Prinzip arbeiten auch Magnetrührer. Dort versetzt ein rotierender Magnet im Geräteboden den Magnetrührstab im Flüssigkeitsgefäß in Bewegung.

Idee und Realisation: Swiss Science Center Technorama



Coupled Magnetic Sculpture



- Turn a magnetic wheel and watch the reaction of the other wheels.
- Can you move all the magnetic wheels just by turning the bottom wheel?





What to do and observe?

When you move one wheel, the others move too. and that happens even though they are not in contact! At what speed do most of the wheels move? And what happens if you stop a wheel or change its direction of rotation?



What's happening here?

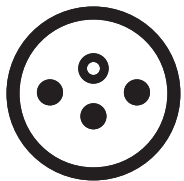
Magnets are attached to the ends of the wheel spokes. Their **magnetic poles** are colour-coded, with red north poles and green south poles. As you've probably noticed, the poles of the magnetic wheels are **arranged very differently**: some point up and down, others in the direction of rotation. This results in the different **movements** of the wheels when their magnets meet: similar poles **repel each other** and different poles **attract each other**. The **magnetic force** is strongest when the magnets are close together, but it decreases very quickly as the magnets move away from each other. So if you turn the wheel too fast, the magnets are only close to each other for a very short time and the **coupling** breaks off again. To get all the wheels moving, you need a bit of sensitivity!



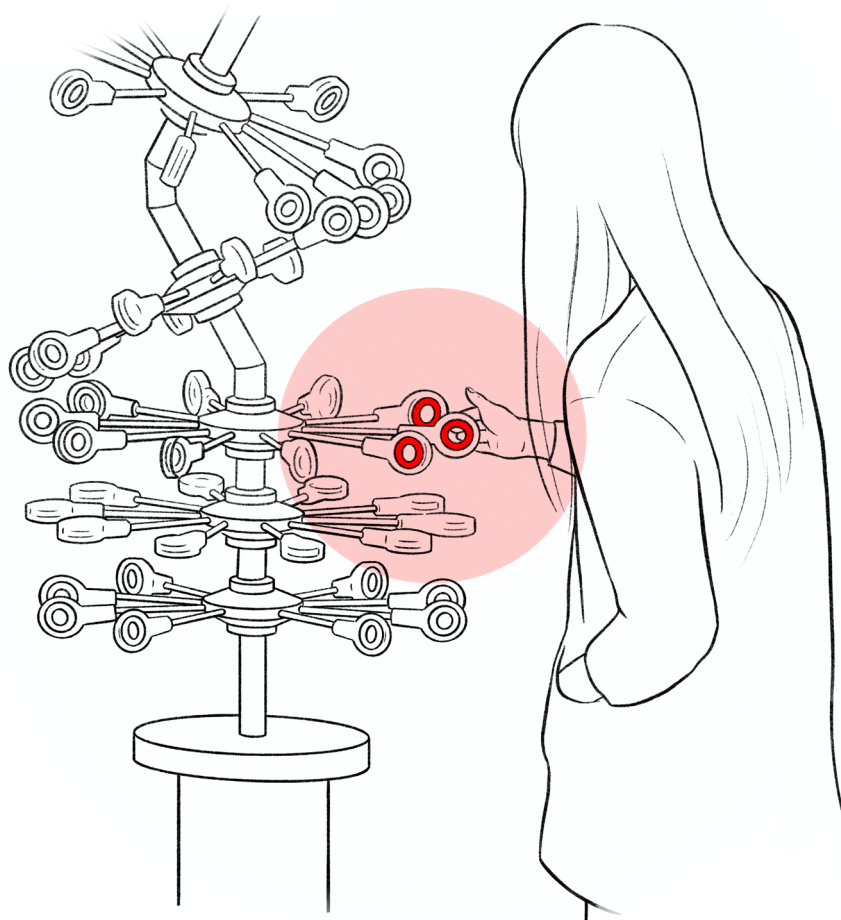
What's special about it?

The magnetic coupling is very practical because it works without contact. The magnets can even transmit movement through a partition. This is used, for example, in pumps whose rotor blade is driven by the motor without contact. Magnetic stirrers also work on the same principle. There, a rotating magnet in the base of the device sets the magnetic stirring bar in the liquid vessel in motion.

Idea and Realization: Swiss Science Center Technorama



Sculpture magnétique couplée



- Faites tourner une roue et observez la réaction des autres roues.
- Parvenez-vous à faire tourner toutes les roues en actionnant celle qui est tout en bas ?





A faire et observer

Lorsque vous bougez une roue, les autres se mettent aussi en mouvement, bien qu'elles ne soient pas du tout en contact. A quelle vitesse arrivez-vous à faire tourner le plus de roues ? Que se passe-t-il lorsque vous freinez une roue ou que vous changez le sens de rotation ?



Que se passe-t-il ici ?

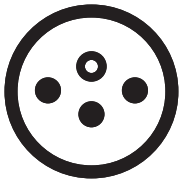
Les rayons de toutes les roues se terminent par des **aimants**, dont la **polarité** est indiquée par des couleurs : rouge pour le pôle nord, vert pour le pôle sud. Vous avez sûrement remarqué que les pôles des roues magnétiques sont **disposés de façon très variable** : certains pointent vers le haut et le bas, d'autres dans le sens de la rotation. C'est ce qui produit différents **mouvements** des roues, lorsque les aimants se rapprochent : les pôles identiques **se repoussent** tandis que les pôles inverses **s'attirent**. La **force magnétique** est la plus grande lorsque les aimants sont proches l'un de l'autre, mais elle décroît rapidement lorsque les aimants s'éloignent. Si vous faites tourner la roue trop vite, les aimants ne sont proches que très brièvement et le **couplage** s'interrompt très vite. Pour faire tourner toutes les roues, il faut donc un certain doigté.



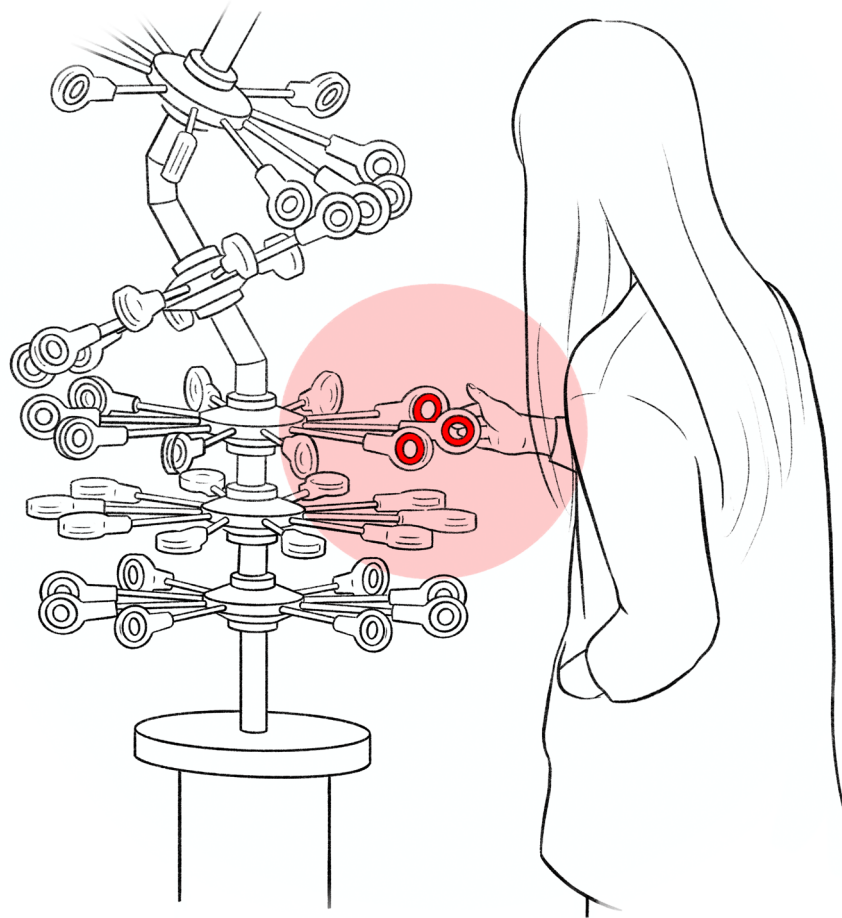
Que noter de particulier ?

Le couplage magnétique est très pratique, car il fonctionne sans contact. Les aimants peuvent transmettre le mouvement même à travers une paroi. On utilise cette particularité, par exemple, dans les pompes, dont les pales du rotor sont actionnées sans contact par le moteur. Ou encore dans les mélangeurs magnétiques. Un aimant en rotation situé dans le socle de l'appareil fait tourner les bras du mélangeur dans le réservoir de liquide.

Idée et Réalisation: Swiss Science Center Technorama



Scultura di magneti collegati



- Gira una ruota di magneti e osserva come reagiscono le altre ruote.
- Sei capace di muovere tutte le ruote solo girando la più bassa?





Che cosa fare, cosa osservare?

Quando muovi una ruota, si muovono anche le altre, benché non si tocchino affatto l'una con l'altra! Quale è la velocità che fa muovere il maggiore numero di ruote? Che cosa succede se freni una ruota oppure ne inverti il senso di rotazione?



Che cosa succede qui?

Alle estremità dei raggi delle ruote sono applicati dei **magneti**. I loro **poli magnetici** sono evidenziati mediante i colori: i poli Nord sono rossi e i poli Sud verdi. Come avrai sicuramente notato, i poli delle ruote magnetiche sono ordinati in maniera **completamente disparata**. Alcuni indicano verso l'alto e verso il basso, altri nel senso di rotazione. Da questo risultano i **movimenti** delle ruote, quando i loro magneti si incontrano. I poli dello stesso segno **si respingono** e i poli diversi **si attirano**. La **forza magnetica** è massima quando i magneti sono vicini l'uno all'altro ma diminuisce rapidamente via via che i magneti si allontanano l'uno dall'altro. Quindi, se fai girare velocemente la ruota, i magneti si trovano vicini solo per breve tempo e subito dopo il **collegamento** tra essi si interrompe di nuovo. Perciò per mettere in movimento tutte le ruote ti ci vorrà un po' di delicatezza.



Che cosa c'è di speciale?

Il collegamento magnetico è molto pratico perché funziona senza alcun contatto. I magneti possono trasmettere il movimento perfino oltre una parete di separazione. Questo si utilizza per esempio nelle pompe la cui pala rotante viene messa in movimento bisogno di senza alcun contatto. In base allo stesso principio funzionano anche i miscelatori magnetici. In quel caso è un magnete rotante nel fondo dell'apparecchio mettere in movimento il perno magnetico miscelante nel contenitore del liquido.

Idea e Realizzazione: Swiss Science Center Technorama