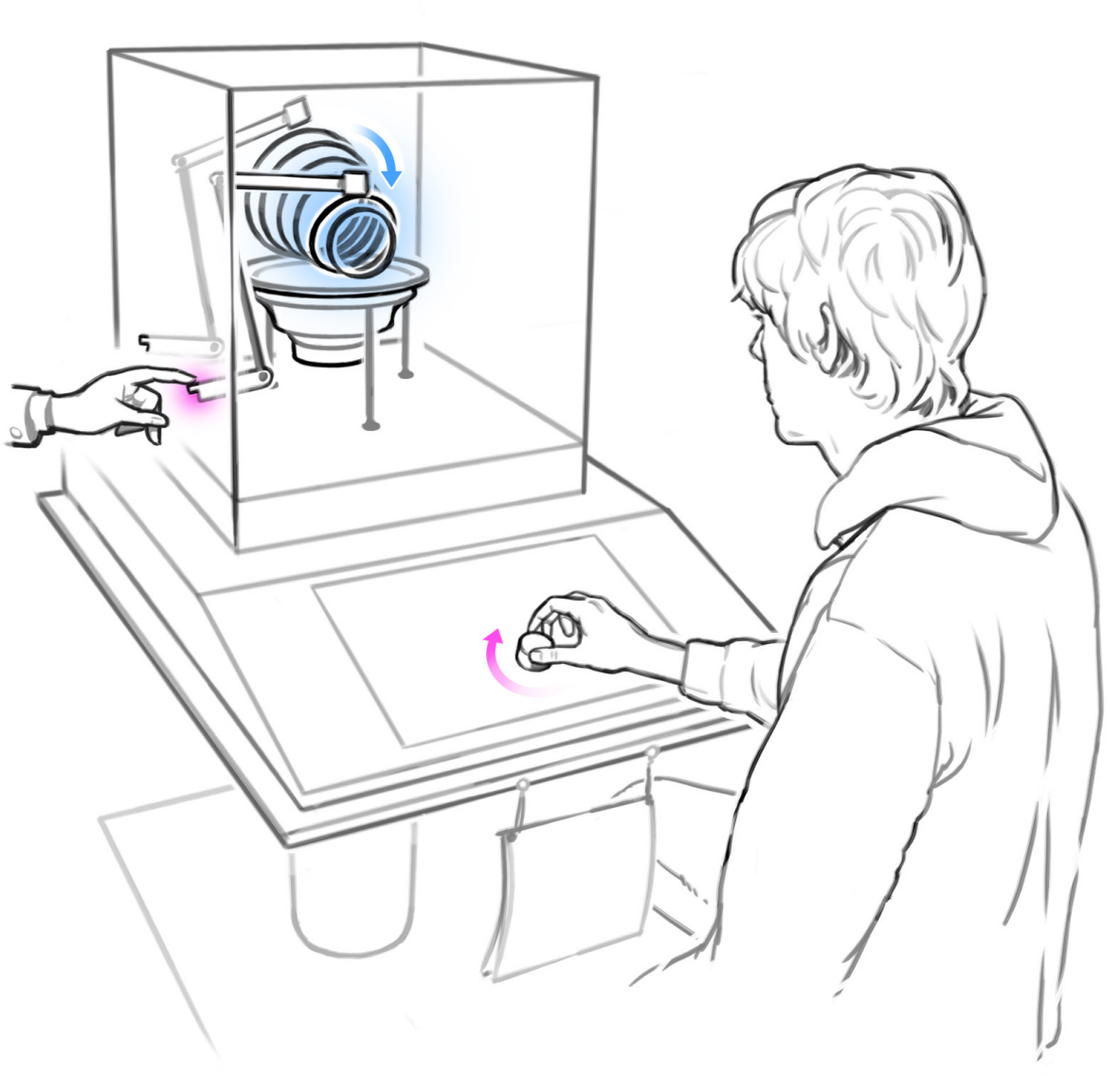
Ringe in Resonanz

Schwingen je nach Frequenz



Was tun und beachten:

- *Erhöhen Sie mit dem Drehknopf langsam die Frequenz.*
  Wann schwingt welcher Ring?
- *Welche Schwingungsmuster erkennen Sie?*
- *Was passiert, wenn man die Ringe mit dem seitlichen Hebel antippt?*

Wer mehr wissen möchte:

Konzept und Ausführung: Exploratorium San Francisco („Resonant Rings“)
“Ringe in Resonanz_DEFI.indd”; Nr. 10356

Ringe in Resonanz

Schwingen je nach Frequenz

Wer mehr wissen möchte

Mit steigender Frequenz beginnen alle Ringe nacheinander zu schwingen. Entspricht die Lautsprecherfrequenz der Eigenfrequenz der Ringe, bilden sich stehende Wellen aus.

Die sechs Metallringe sind an den darunterliegenden Lautsprecher gekoppelt. Die rote Ziffernanzeige entspricht der Lautsprecher-Frequenz, also der Anzahl Stösse, die der Lautsprecher den Ringen in jeder Sekunde verpasst. Jeder Stoss erzeugt immer zwei Wellenberge, die in entgegengesetzter Richtung um den Ring herumlaufen. Entspricht die Lautsprecher-Frequenz der Eigenfrequenz des Ringes, treffen sich die Wellen wieder genau dann am Ausgangsort, wenn die Membran des Lautsprechers wieder stösst. Dann verstärken sich die Schwingungen und bilden sogenannte stehende Wellen.

Am Ring werden diese sichtbar in Form von ruhenden Bereichen, den Schwingungsknoten, und stark schwingenden Bereichen, den Schwingungsbäuchen. Jeder Ring hat dabei mehrere Eigenfrequenzen und Resonanzen, die mit steigender Lautsprecher-Frequenz nacheinander durchlaufen werden. So zeigt der grosse Ring bei 6 Lautsprecher-Stössen 3 Knoten und 3 Bäuche, und bei 22 Stössen 5 Knoten und 5 Bäuche.

Auch mit dem Hebel lässt sich ein Ring zum Schwingen anregen. Er wird jedoch nur aus einem Gemisch verschiedener Eigenfrequenzen kurz weiterschwingen.

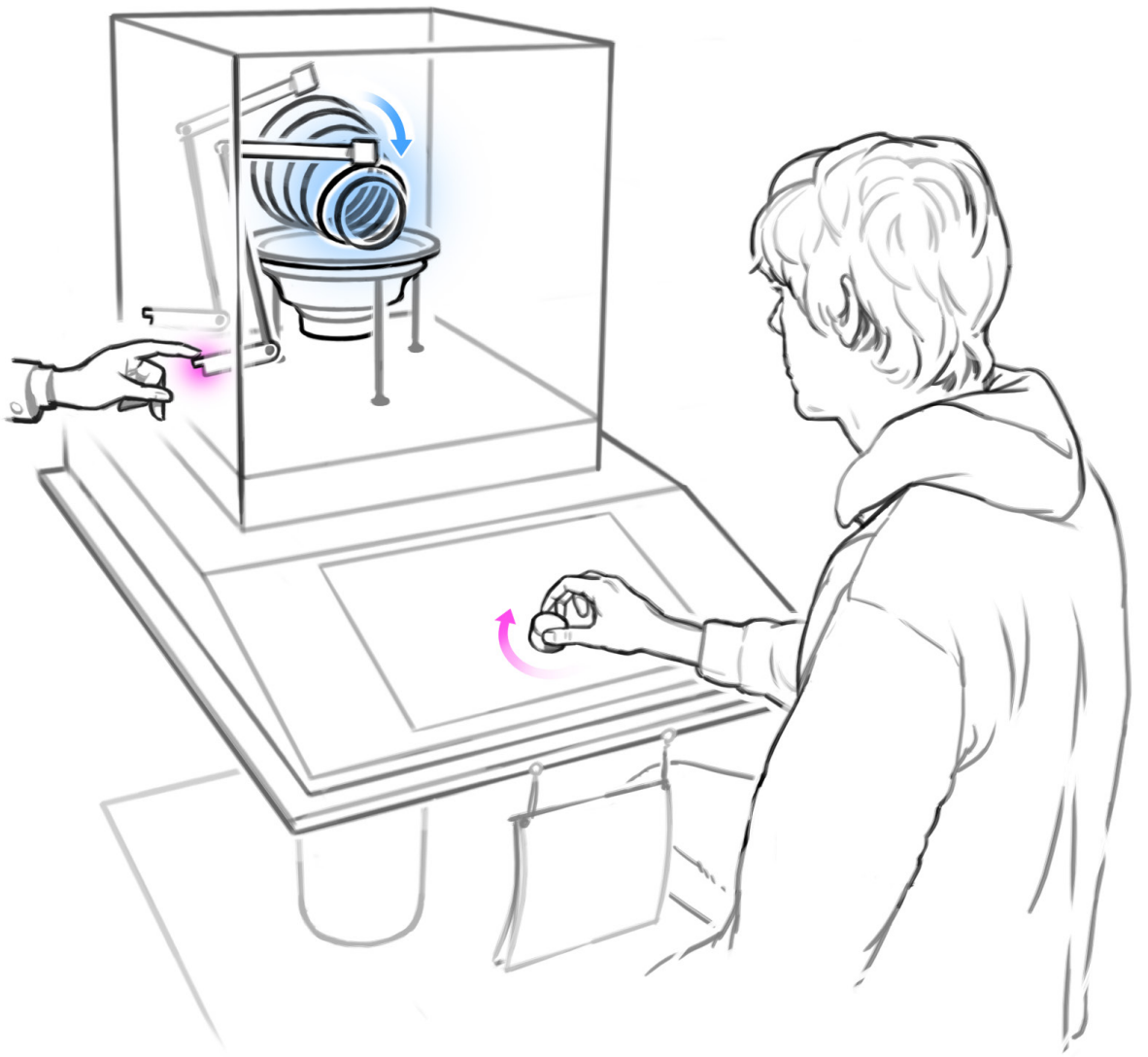
Im Alltag kennen wir das Prinzip der frequenzabhängigen Resonanz von der Kinderschaukel: Nur wer sie im richtigen Moment periodisch anstösst, kann sie in Schwingung versetzen.

Was tun und beachten:

Konzept und Ausführung: Exploratorium San Francisco („Resonant Rings“)
“Ringe in Resonanz_DEFI.indd”; Nr. 10356

Resonant Rings

Each ring has its own frequency



To do and notice:

- *Raise the frequency slowly with the control knob.*
  When does each ring vibrate?
- *What vibration pattern can you see?*
- *What happens when you tap the rings using the side lever?*

Want to know more?

Concept and Realisation by Exploratorium San Francisco („Resonant Rings“)
“Ringe in Resonanz_DEFI.indd”; Nr. 10356

Resonant Rings

Each ring has its own frequency

Want to know more?

With increasing frequency, each ring in turn begins to vibrate. When the loudspeaker frequency matches a natural frequency of vibration of a ring, it sets up standing waves around the ring.

The six metal rings are coupled through the air to the loudspeaker below. The red numeric display corresponds to the loudspeaker frequency, i.e. the number of pulses that the loudspeaker sends past the rings every second. Each pulse always produces two waves in any ring, which travel in opposite directions around the ring. If the loudspeaker frequency corresponds to a natural frequency of the ring, these waves meet again exactly at the same location when the diaphragm of the loudspeaker sends a pulse again. The ring vibrations then intensify and form so-called standing waves.

On the ring, these become visible in the form of dormant areas, the vibration nodes, and strongly vibrating regions, the vibration antinodes. Each ring has several natural frequencies at which it resonates, which are successively reached with increasing loudspeaker frequency. Thus the large ring shows 3 nodes and 3 antinodes for 6 loudspeaker pulses per second, and 5 nodes and 5 antinodes for a frequency of 22 pulses per second.

A ring can also be made to vibrate using the lever. However, this will only make a ring oscillate briefly with a mixture of its different natural frequencies.

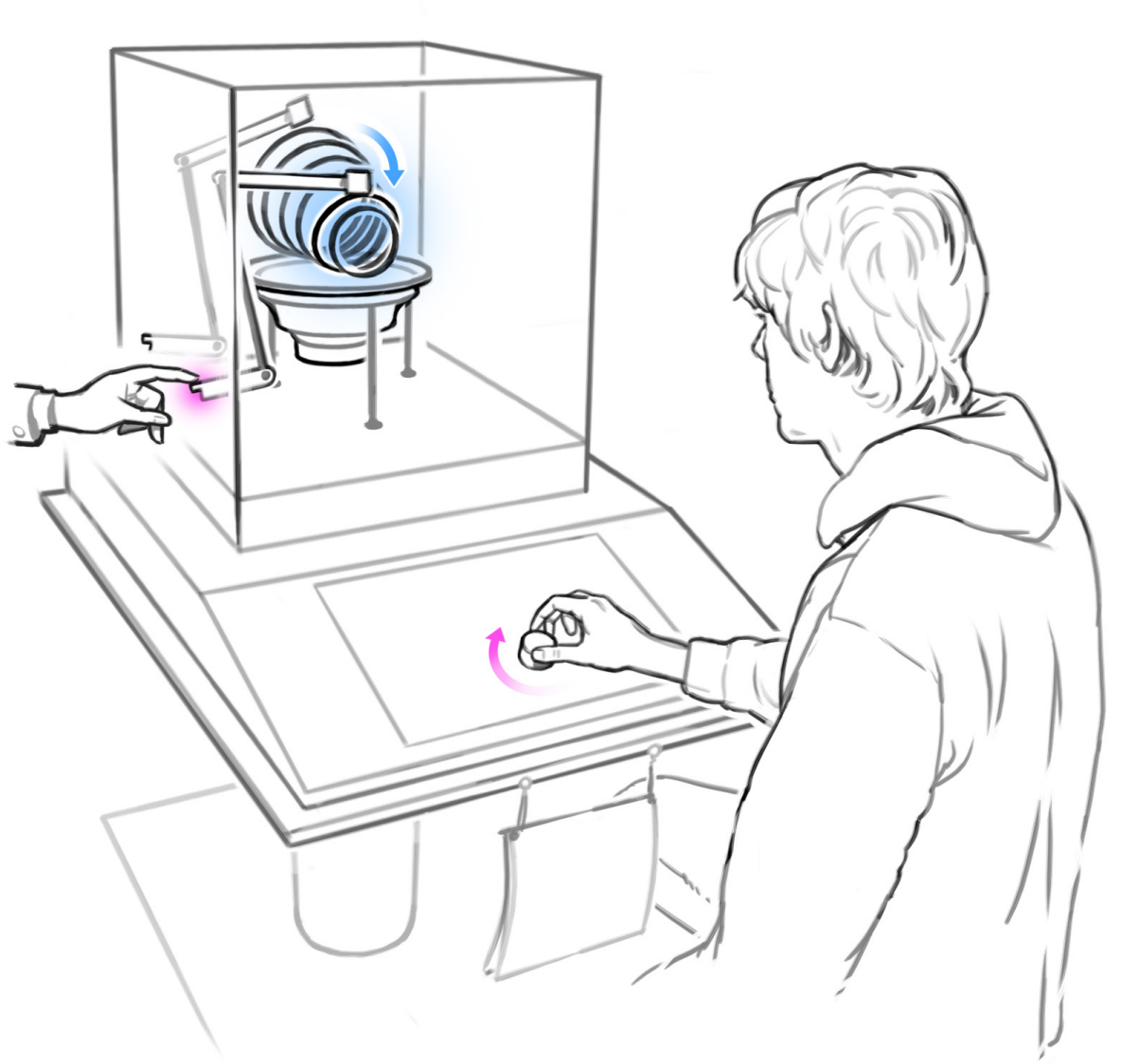
In everyday life, we know the principle of the frequency-dependent resonance from children›s swings: only pushing them periodically at the right moment can get them swinging really well.

To do and notice:

Concept and Realisation by Exploratorium San Francisco („Resonant Rings“)
“Ringe in Resonanz_DEFI.indd”; Nr. 10356

Anneaux en résonance

Vibrations selon les fréquences



A vous de jouer:

- *A l'aide du bouton, augmentez lentement la fréquence. Quel anneau se met-il à vibrer et à quel moment ?*
- *Quels modèles de vibration reconnaissez-vous?*
- *Que se passe-t-il quand le levier latéral touche les anneaux?*

Pour en savoir plus:

Concept et réalisation: Exploratorium San Francisco („Resonant Rings“)
“Ringe in Resonanz_DEFI.indd”; Nr. 10356

Anneaux en résonance

Vibrations selon les fréquences.

Pour en savoir plus

Au fur et à mesure de l'augmentation de la fréquence, tous les anneaux entrent progressivement en vibration. Si la fréquence du haut-parleur correspond à la fréquence des anneaux, des ondes stationnaires se forment.

Les six anneaux métalliques sont associés à un haut-parleur situé au-dessous. L'indication numérique rouge correspond à la fréquence du haut-parleur, à savoir le nombre des pulsations, que le haut-parleur transmet aux anneaux à chaque seconde. Toute pulsation produit deux pics de vibration, qui tournent autour de l'anneau en directions contraires. Si la fréquence du haut-parleur correspond à la fréquence des anneaux, les ondes se rencontrent précisément au point d'émission, lorsque la membrane du haut-parleur émet une nouvelle pulsation. Les vibrations s'intensifient ensuite et forment des ondes dites stationnaires.

Elles sont visibles sur l'anneau sous la forme de zones d'accalmie – les nœuds de vibration – et de zones à fortes oscillations – des ventres de vibration. Chaque anneau possède plusieurs fréquences et résonances propres, qui se manifestent au fur et à mesure de l'augmentation de la fréquence du haut-parleur. Ainsi, le grand anneau indique 3 nœuds et 3 ventres pour 6 pulsations du haut-parleur et 5 nœuds et 5 ventres pour 22 pulsations.

Un anneau peut aussi vibrer par contact avec le levier. Il ne continuera à vibrer cependant que par le mélange de ses différentes fréquences propres.

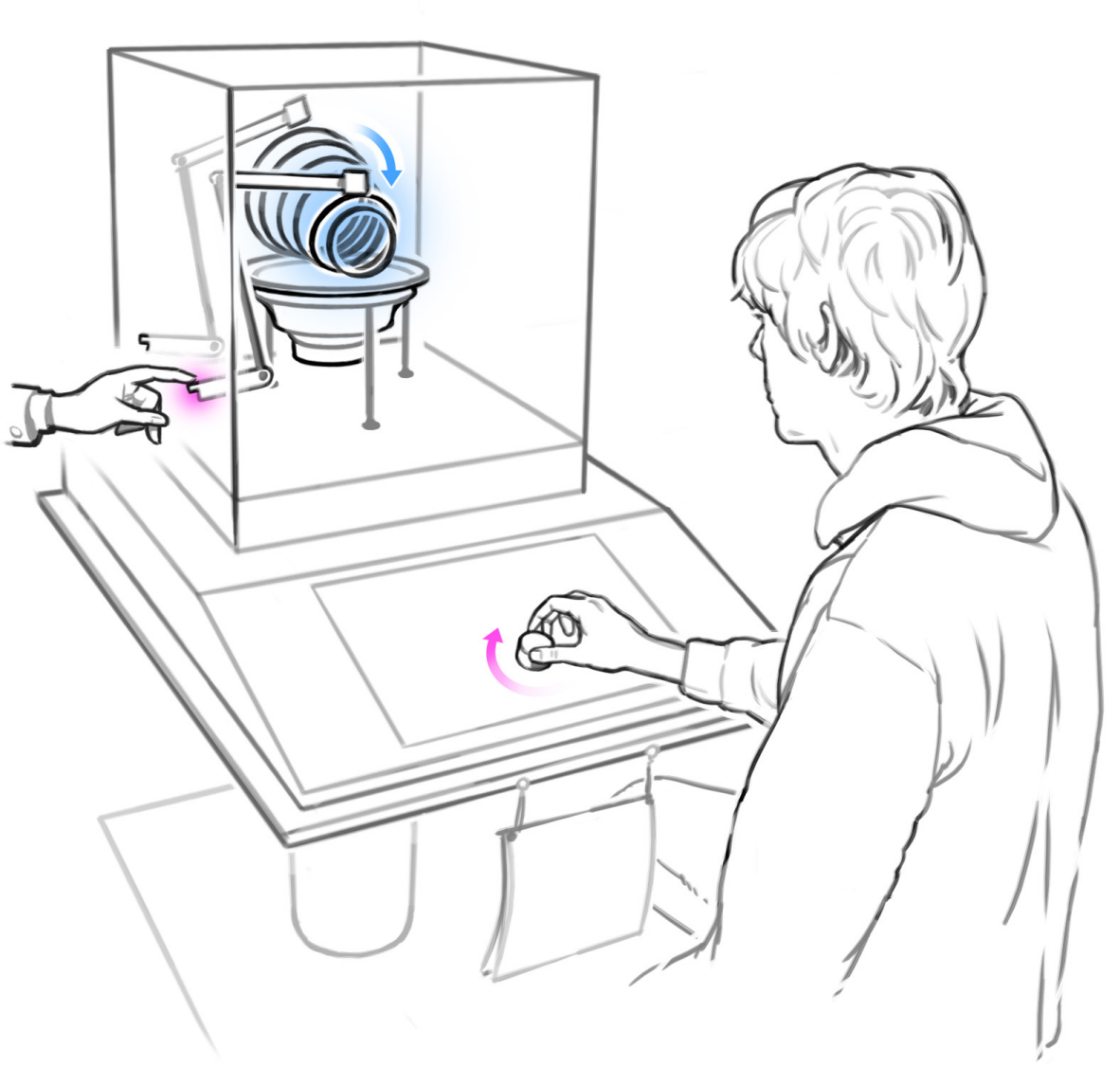
Dans la vie quotidienne, nous connaissons le principe de la résonance dépendant de la fréquence à l'exemple des balançoires pour enfants: seuls des coups périodiques délivrés au moment opportun peuvent leur imprimer un mouvement d'oscillation.

A vous de jouer:

Concept et réalisation: Exploratorium San Francisco („Resonant Rings“)
“Ringe in Resonanz_DEFI.indd”; Nr. 10356

Anelli in risonanza

Oscillazioni in base alla frequenza



Che cosa fare:

- *Aumentate lentamente la frequenza ruotando la manopola. Quando oscilla ciascun anello?*
- *Quali figure di oscillazione riconoscete?*
- *Che cosa succede quando si toccano gli anelli con la leva laterale?*

Vuole saperne di più?

Ideazione e realizzazione: Exploratorium San Francisco („Resonant Rings“)
“Ringe in Resonanz_DEFI.indd”; Nr. 10356

Anelli in risonanza

Oscillazioni in base alla frequenza

Vuole saperne di più?

Mano a mano che aumenta la frequenza, tutti gli anelli cominciano a oscillare uno dopo l'altro. Se la frequenza dell'altoparlante corrisponde alla frequenza propria degli anelli, si formano delle onde stazionarie.

I sei anelli metallici sono accoppiati agli altoparlanti sottostanti. Gli indici numerici rossi corrispondono alla frequenza dell'altoparlante ovvero al numero di impulsi che l'altoparlante trasmette agli anelli ogni secondo. Ogni impulso genera due onde che viaggiano in senso contrario intorno all'anello. Se la frequenza dell'altoparlante corrisponde alla frequenza propria dell'anello, le onde si incontrano esattamente in corrispondenza del punto di emissione quando la membrana dell'altoparlante emette un nuovo impulso. Allora le oscillazioni si amplificano e formano le cosiddette onde stazionarie.

Queste appaiono visibili sull'anello sotto forma di zone in stato di quiete, i cosiddetti nodi di oscillazione e di ambiti soggetti a forti oscillazioni, i cosiddetti antinodi dell'oscillazione. Ogni anello ha più frequenze proprie e risonanze che con il crescere della frequenza dell'altoparlante vengono attraversate l'una dopo l'altra. Così l'anello grande presenta 3 nodi e 3 antinodi in corrispondenza di 6 impulsi e in presenza di 22 impulsi 5 nodi e 5 antinodi.

L'anello può essere messo in oscillazione anche con la leva. In questo caso tuttavia esso continuerà brevemente a oscillare a partire da una commistione di diverse frequenze proprie.

Nella vita di ogni giorno noi conosciamo il principio della risonanza dell'altalena a seconda della frequenza: solo chi le imprime periodicamente un impulso al momento giusto può metterla in oscillazione.

Che cosa fare:

Ideazione e realizzazione: Exploratorium San Francisco („Resonant Rings“)
“Ringe in Resonanz_DEFI.indd”; Nr. 10356