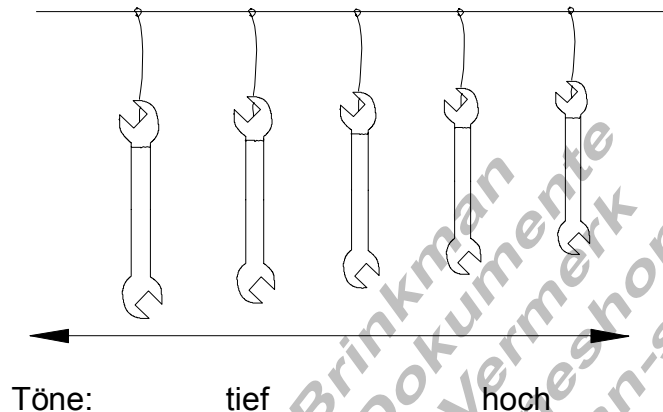


## Erzwungene Schwingungen, Resonanz, Musikinstrumente.

### Die Eigenfrequenz.

<b>Versuch:</b>	An einem Faden werden verschiedene Schraubenschlüssel aufgehängt. Werden die Schlüssel angeschlagen, so erzeugt jeder einen eigenen Ton. Jeder Schlüssel schwingt mit einer ganz bestimmten Frequenz, mit seiner Eigenfrequenz.
-----------------	---



Jeder schwingende Gegenstand hat eine bestimmte, zu ihm passende Eigenfrequenz.

### Erzwungene Schwingungen.

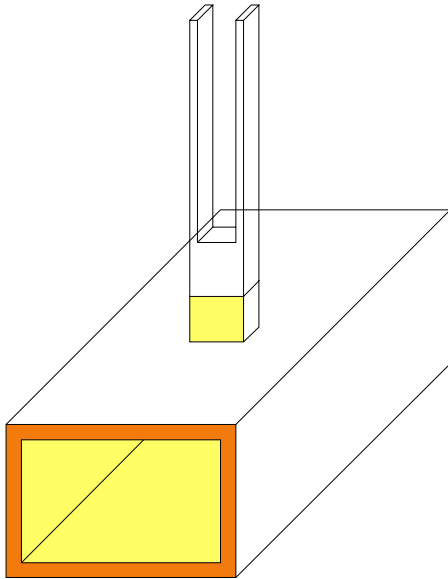
<b>Versuch:</b>	Eine Stimmgabel wird angeschlagen und an verschiedene Gegenstände gehalten. Der Ton wird manchmal lauter. Der Ton ist am lautesten bei einer Stimmgabel mit Klangkasten.
-----------------	--

Das liegt daran: Die Stimmgabel lässt einige Gegenstände in der gleichen Frequenz mitschwingen, so dass diese den Ton verstärken. Dieses Mitschwingen nennen wir erzwungene Schwingung.

Eine Schallquelle kann andere Körper zu erzwungenen Schwingungen anregen. Dadurch werden Töne und Geräusche lauter.

Versuch für zu Hause:

Stelle einen mechanischen Wecker in eine Blechschüssel und lasse ihn klingeln. Wann ist das Klingeln lauter? (Mit oder ohne Schüssel?)



Stimmgabel mit Klangkasten.  
Eine Stimmgabel, die fest auf einen Klangkasten montiert ist, lässt diesen immer in ihrer eigenen Frequenz mitschwingen. Dadurch wird der Ton der Stimmgabel um einiges verstärkt.

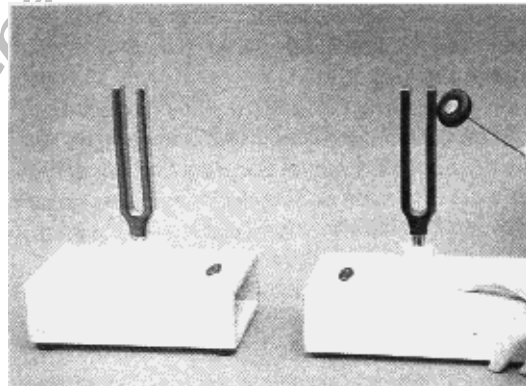
(Erinnere dich auch an den Nagelkasten, dort lassen die angeschlagenen Nägel den Kasten mitschwingen.)

<b>Zusammenfassung:</b>	Zusammenfassung „Erzwungene Schwingungen“. Ein Gegenstand, oft mit größer Fläche, wird von einer Schallquelle zum Mitschwingen gezwungen. Die Schallquelle zwingt dabei dem Gegenstand ihre Frequenz auf. Beide schwingen mit der Frequenz des Erregers. Der Schall wird verstärkt.
-------------------------	---

### Resonanz.

#### **Versuch:**

Wir haben zwei gleiche Stimmgabeln auf Klangkästen. Wenn du eine Stimmgabel anschlägst, hörst du einen klaren reinen Ton. Der Klangkasten verstärkt diesen Ton, er wird lauter. Da beide Stimmgabeln gleich sind, schwingen sie mit der gleichen Eigenfrequenz. Sie senden den gleichen Ton aus.



Kann eine Stimmgabel die andere zum Mitschwingen anregen?

Wenn beide Gabeln die gleiche Eigenfrequenz haben, tönt auch die nicht angeschlagene Gabel. Sie wird zum Mitschwingen gezwungen. Sie sendet sogar noch Schall aus, wenn die angeschlagene Gabel gestoppt wird. Dieser Vorgang heißt **Resonanz**.

Von Resonanz spricht man, wenn ein schwingender Gegenstand einen anderen mit dessen Eigenfrequenz zum Schwingen anregt. Resonanzschwingungen sind besonders heftig.

Resonanz muss man vermeiden.

Beispiel 1: Ein klapperiger LKW klappert vor der Ampel, wenn der Motor im Leerlauf dreht oft lauter als wenn er fährt.

Grund: Der Motor versetzt Teile des LKW's in Resonanzschwingungen. Einzelne Teile können sich lösen oder abbrechen.

Beispiel 2: Ein Autoreifen, der nicht richtig ausgewuchtet ist, kann bei bestimmten Geschwindigkeiten das Lenkrad und Teile des Autos in Resonanzschwingungen versetzen.

Beispiel 3: Soldaten dürfen auf einer Brücke nicht im Gleichschritt marschieren. Sie können Tritt für Tritt die Brücke in ihrer Eigenfrequenz anregen. Die Brücke könnte einstürzen.

Beispiel 4: Auf der Schaukel ist Resonanz erwünscht. Wenn du immer im richtigen Augenblick Schwung gibst oder dich anschubsen lässt, schwingt die Schaukel immer heftiger.

Beispiel 5: Hochspannungsleitungen können von Stürmen oder Orkanböen zu so heftigen Schwingungen gezwungen werden, dass sie abreißen.

Beispiel 6: Angeblich soll es Sänger geben, die mit ihrer Stimme Gläser zum Zerspringen bringen können.

Musikinstrumente haben keinen Resonanzkörper.

Viele Musikinstrumente haben Klangkästen um den Ton zu verstärken. Die Klangkästen müssen so gebaut werden, dass sie niemals in Resonanzschwingungen versetzt werden.

Das würde bei einer Geige bedeuten, dass die Geige bei einem bestimmten Ton besonders laut tönt. Das ist unerwünscht.