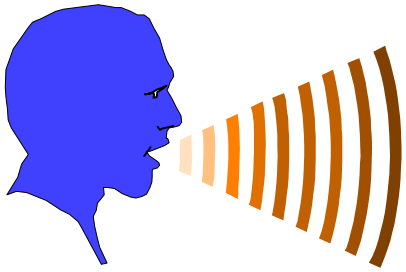
Physik & Musik

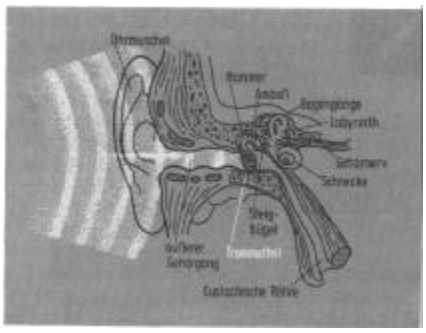


9

Gehör

2 Aufträge

Gehör



Bearbeitungszeit: 20 Minuten

Sozialform: Partnerarbeit

Einleitung

Schall ist lediglich eine Abfolge von kleinen Druckunterschieden, die sich in der Luft ausbreiten. Das gilt für jede Art von Geräuschen, sei es nun Musik, ein Gespräch oder einfach ein Rauschen. Wenn man das bedenkt, so muss es überraschen, was unser Gehör, in Verbindung mit dem Hirn, alles kann. Aus diesen kleinen Druckunterschieden kann es Worte rekonstruieren; es kann aus einem ganzen Orchester ein einzelnes Instrument heraushören; es kann feststellen, aus welcher Richtung ein Geräusch kommt. An diesem Posten gehen Sie auf zwei Eigenschaften des Gehörs näher ein, den ***Hörbereich*** und das ***Richtungshören***.

Das menschliche Gehör kann nicht alle Töne aufnehmen. Für ganz tiefe Töne ist es nicht gebaut, auch nicht für ganz hohe Töne. Es gibt Kirchenorgeln, die tiefere Töne erzeugen als die Menschen hören können. Diese Töne haben aber dennoch eine Wirkung. Man spürt sie im Körper. Töne über dem menschlichen Hörbereich (Ultraschall) können zum Teil von Tieren gehört werden. So kann man mit einer Hundepfeife einem Hund rufen, ohne dass es die Menschen hören.

Mit zunehmendem Alter wird der Hörbereich des Menschen kleiner. Deshalb können ältere Leute oft den Gesang des Sommergoldhähnchens, welches in sehr hohen Lagen singt, nicht mehr hören.

Das Gehör kann nicht nur Geräusche wahrnehmen. Es kann auch feststellen, aus welcher Richtung die Geräusche kommen. Wie geschieht das?

Wir stellen eine Hypothese auf: Wenn ein Geräusch von links kommt, dann trifft es zuerst auf das linke Ohr auf. Erst kurze Zeit später erreicht es das rechte Ohr. Das Gehör benutzt diesen Zeitunterschied, um die Richtung festzustellen. Mit Hilfe eines Plastikschlauches werden Sie diese Hypothese überprüfen.

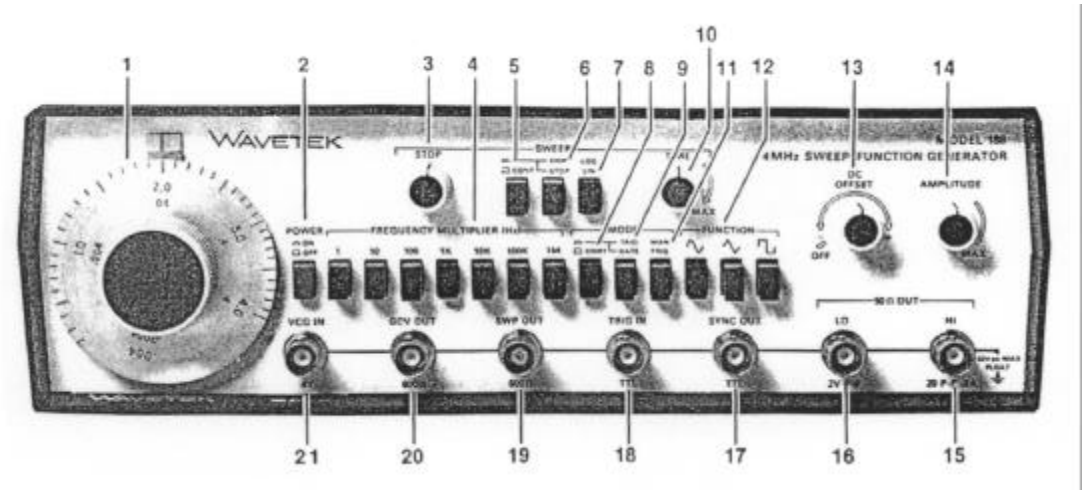
1. Arbeitsauftrag (Hörbereich)

1. Schalten Sie den Funktionsgenerator ein und ziehen Sie den Kopfhörer an. Schalten Sie den Generator auf Sinusschwingung.
2. Verstellen Sie den Frequenzbereich und messen Sie so den Hörbereich Ihres Gehörs. Bei der unteren Hörschwelle müssen Sie aufpassen, denn es kann sein, dass sie Nebengeräusche der einzelnen Schwingungen des Lautsprechers hören. Die Hörschwelle ist dort, wo Sie nicht mehr hören, dass der Ton noch tiefer wird. Sie sollten nachher Ihren eigenen Hörbereich kennen.
3. Tragen Sie die Resultate auf dem Arbeitsblatt ein.

2. Arbeitsauftrag (Richtungshören)

1. Halten Sie sich die beiden Enden des Plastikschlauches an die Ohren. Den Schlauch führen Sie hinter dem Rücken durch.
2. Der Schlauch hat in der Mitte eine Marke. Ihr Kollege klopft nun auf diese Marke. Sie können nicht feststellen, ob das Geräusch von links oder rechts kommt. Das gilt auch, wenn er nur wenig neben die Marke klopft. Bei grösseren Abständen hingegen können Sie die Richtung feststellen. Messen Sie den minimalen Abstand, bei dem Sie die Richtung feststellen können. Tragen Sie das Resultat in das Antwortblatt ein.
3. Glauben Sie, dass diese Hypothese das Richtungshören vollständig erklärt? Können Sie so auch erklären, dass Sie unterscheiden können ob ein Geräusch von vorne, von oben oder von hinten kommt? Versuchen Sie Gegenargumente zu finden. Stellen Sie noch mindestens eine weitere Hypothese auf und schreiben Sie diese auf das Antwortblatt.

Kurzanleitung für den Funktionsgenerator WAVETEK



Der Funktionsgenerator erzeugt Spannungsschwingungen. Diese werden mit einem Lautsprecher in Töne umgewandelt.

Sie können die Frequenz der Schwingung einstellen und sie können die Form der Schwingung wählen.

Einstellen der Frequenz

Die Frequenz wird durch die Tasten FREQUENCY MULTIPLIER und den Drehknopf links eingestellt. Die Zahl auf dem Drehknopf (oben bei der Markierung) multipliziert mit der Zahl über der gedrückten Taste ergibt die Frequenz.

Beispiel:

Der Drehknopf zeigt 2.4. Die Taste 10K ist gedrückt

Die Frequenz ist 2.4 * 10 kHertz = 24 kHertz = 24'000 Hertz

Es werden also 24'000 Schwingungen pro Sekunde erzeugt.

Wahl der Schwingungsform

Mit den Tasten ***FUNCTION*** können Sie zwischen drei Schwingungsformen wählen:

- Sinusschwingungen
- Dreiecksschwingungen
- Rechtecksschwingungen

Mit dem Knopf Amplitude können Sie die ***Lautstärke*** einstellen.

Hören Sie sich ruhig einige der Töne an bevor Sie weiterfahren.

Arbeitsblatt

Hörbereich

tiefste hörbare Frequenz	Hz
höchste hörbare Frequenz	Hz

Richtungshören

minimaler Abstand links von der Mitte	cm
minimaler Abstand rechts von der Mitte	cm

Weitere Hypothese:
Was könnte ausser der Zeitdifferenz noch zum Richtungshören beitragen?

_____

_____

_____

_____

_____

Materialliste

- 1 Funktionsgenerator WAVETEK.
- 1 Kopfhörer (oder Lautsprecher).
- Verbindungskabel.
- 1 Plastikschlauch, rund 1.5 Meter lang, mit einer Markierung in der Mitte.
- 1 Massstab.