

PHYSIC DER MUSIK

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Тарасенко Т. В.

Козловский З. Ф.

In diesem Text ist die Rede von dem Bestehen der physikalischen Phänomene in der Musik. Sie erfahren, was der Klang, der Ton, der Knall und das Geräusch aus physikalischer Sicht sind.

Beginnen wir mit der Frage: Was ist eigentlich Musik?

Die Musik ist die Schallwelle, die physikalische Eigenschaften hat.

Jetzt stellt sich die zweite Frage: Was ist der Schall und welche Eigenschaften hat er?

Schall ist eine mechanische Welle. Er entsteht durch das **schnelle Schwingen eines Körpers**. Wenn man eine Gitarrensaite anzupft, schwingt diese hin und her. Beim Sprechen schwingen unsere Stimmbänder und in den Boxen einer Musikanlage schwingt eine feine Membran.

Der Schall hat solche wichtigste Eigenschaften wie Frequenz und Lautstärke.

Je höher die Frequenz ist, mit der eine Schallquelle schwingt, desto höher klingt der Ton, den sie erzeugt. Für Menschen hörbare Frequenzen liegen dabei in einem Frequenzbereich von etwa 15 Hz bis 20kHz. Die obere Grenze („Hörschwelle“) nimmt allerdings mit zunehmendem Alter deutlich ab, d.h. ältere Menschen können hohe Töne deutlich schlechter hören, teilweise sogar überhaupt nicht mehr.

Der Frequenzbereich bis 15 Hz wird als Infraschall, der Bereich von etwa 20 kHz bis 10 GHz als Ultraschall bezeichnet. Viele Tierarten verständigen sich im Ultraschallbereich, beispielsweise Nachtfalter, Fledermäuse und Delfine (bei Frequenzen von 100 bis 200 kHz).

Technisch wird Ultraschall in verschiedenen Anwendungen genutzt, beispielsweise in Entfernungsmessern und Bewegungsmeldern. In der Medizin lassen sich mittels Ultraschall schwacher Intensität Gewebeuntersuchungen durchführen; mit Ultraschall hoher Intensität können auch Geräte gereinigt sowie mineralische Ablagerungen im Körper (insbesondere Zahnstein, Blasen- und Nierensteine) zertrümmert werden.

Die Lautstärke wird durch die Amplitude der Schwingungen bestimmt. Je größer die Amplitude der Schwingungen ist, desto lauter ist der Ton. Die Lautstärke ist eine Größe, die unser **subjektives Schallempfinden** charakterisiert.

Es gibt vier Schallarten:

1. Ton

Als Ton bezeichnet man eine harmonische Schwingung, d.h. eine regelmäßige Sinusschwingung mit fester Frequenz. Verschiedene Töne lassen sich ihrer Frequenz beziehungsweise Tonhöhe nach anordnen. Beispielsweise besteht eine Tonleiter aus acht Tönen (Oktave) mit bestimmten Frequenzverhältnissen, wobei der letzte Ton der Oktave eine genau doppelt so hohe Frequenz besitzt wie der erste Ton der Oktave.

Eine angeschlagene Stimmgabel erzeugt einen ganz klaren Ton.

2. Klang

Ein Klang setzt sich aus mehreren Tönen zusammen. Er entsteht durch Überlagerung verschiedener Frequenzen, die ganzzahlige Vielfache des tiefsten Tons („Grundtons“) sind. Die Schwingung ist periodisch, aber nicht sinusförmig. Mit Musikinstrumenten kann man verschiedene Klänge erzeugen.

3. Knall

Die Schwingung hat eine große Amplitude und klingt schnell ab. Beim Explodieren eines Feuerwerkskörpers entsteht ein Knall. Sehr kurze, einmalige Schwingung mit großer Amplitude.

4. Geräusch

Geräusche setzen sich ebenfalls aus mehreren Tönen zusammen; allerdings überwiegen dabei „chaotische“, d.h. nicht periodische Schwingungsmuster. Bei einem ‚Knall‘ ist dies ebenfalls der Fall, mit dem Unterschied, dass die Lautstärke des Geräusches dabei sehr rasch abnimmt. Die Schwingung ist unregelmäßig. Geräusche entstehen z.B. bei Fahrzeugen und Maschinen.

So, können wir sehen: Egal wie schön die Musik ist, sie bleibt immer noch ein physikalisches Phänomen, das leicht mit Physik beschrieben werden kann.

Список использованных источников:

1. <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/physik/artikel/tonhoehe-und-lautstaerke>
2. <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/physik-abitur/artikel/schall-und-seine-eigenschaften>
3. <https://www.grund-wissen.de/physik/akustik/eigenschaften-von-schall.html>
4. <https://elektroniktutor.de/akustik/schall.html>