

Echo in der Röhre

Mehr Details

Das steckt dahinter

Durch das Klatschen wird die Luft zwischen deinen Händen zusammengepresst, wodurch die Luftteilchen beschleunigt werden. Da die benachbarten Luftteilchen nicht schnell genug ausweichen können, werden sie verdichtet. Darauf folgt eine Verdünnung der Luftteilchen, weil die Anzahl der Luftteilchen gleich bleibt. So entsteht eine Welle, die von Luftschicht zu Luftschicht durch das Rohr wandert, wobei die einzelnen Luftteilchen nur an ihrem Platz schwingen. Wenn eine Klappe geschlossen ist, treffen Luftteilchen auf deren harte, glatte Oberfläche – und werden zurückgeworfen (=reflektiert). Die Schallwelle wandert als Echo zurück.

Sind die Klappen offen, schwingen einige Luftteilchen am Ende über das Rohr hinaus und verlassen es. Dadurch entsteht kurzzeitig ein Unterdruck, der andere Luftteilchen ins Rohr saugt. Das neue Spiel von Verdichten und Verdünnen führt zu einer neuen, aber schwächeren Schallwelle, die sich in die Gegenrichtung ausbreitet – und die du als Echo hörst. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrmals, sodass du mehrere Echos hören kannst, bis das Echo zu leise für deine Ohren ist.

Vom Klatschen zum Jaulen

Ist dir aufgefallen, dass das Echo wie ein Jaulen klingt? Woran liegt das?

Schall breitet sich in alle Richtungen aus und tritt daher unter verschiedenen Winkeln in das Rohr ein (Abb. 1 (a)). Der direkteste Weg

geht mitten durch das Rohr. Das Echo kommt vom Ende des Rohrs auf dem gleichen Weg zurück. Da dieser Weg der kürzeste ist, benötigt der Schall am wenigsten Zeit. Die schräg ins Rohr eintretenden Schallwellen treffen in unterschiedlichen Winkeln auf die Wand und werden unterschiedlich oft reflektiert: je schräger, desto öfter – und desto länger ihr Weg durch das Rohr. Dadurch kommt das Echo der Schallwelle, die am schrägsten ins Rohr gelangt, als letztes zurück. So wird das ursprüngliche Klatschen als gedehntes Echo verfremdet (Abb. 1 (b)).

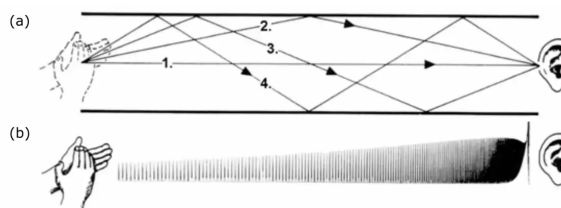


Abb. 1: Schallwellen treffen über verschiedene Wege auf das Ohr (a), wodurch das ursprüngliche Klatschen als gedehntes Echo zu hören ist (b).