

Also ich hör' nix ...

Basisversuche mit Ultraschall

Bei diesen Versuchen geht es vorrangig darum, den Experimentierkasten „Ultraschall“ kennenzulernen und dabei weitere Eigenschaften und Verhaltensweisen von Wellen zu erkunden.

Achtung! Auch wenn du den Ultraschall nicht hören kannst, kann er deine Ohren beschädigen. Betreibe die Sender nicht in Ohr-Nähe! Halten die Experimentierzeit mit angeschaltetem Sender immer möglichst kurz.

Versuch 1: Sender und Empfänger

Aufbau

Verbinde die Mikrofonsonde mit Eingang B des Betriebsgerätes und schließe einen Sender an einen Ausgang des Generators G_1 an. Verbinde das Oszilloskop mit dem Ausgang des Kanals B. Bringe den Schalter S1 in die obere Position, den Schalter S2 in die Mittelstellung und den Schalter S3 auf 25 kHz. Kalibriere dann die Maximalamplitude (siehe Kasten).

Hinweis: Anleitung zum Oszilloskop unter herrw.de/oszi-fktgen.

Aufgaben

1. Nimm mit der Messvorlage „Abstandsabhängigkeit“ eine Messwertreihe für die gemessene Amplitude \hat{U} in Abhängigkeit von dem Abstand d zwischen Sender und Empfänger auf und stelle diese in einem d - \hat{U} -Diagramm dar.
2. Gib eine Empfehlung für einen sinnvollen Abstandsbereich, in dem mit Ultraschallwellen und dem vorhandenen Material sinnvoll experimentiert werden kann, ausgehend von den Versuchsergebnissen.

maximale Amplitude kalibrieren

Vor jeder Messung muss die Amplitude des Generators so eingestellt werden, dass das Signal während des Versuchs nicht übersteuert. Stelle dazu mit Blick auf die Anzeige am Oszilloskop und dem Mikro vor dem Sender zunächst eine mittlere Amplitude ein. Wenn Sender oder Empfänger während des Versuchs bewegt werden, suche durch Ausführen der Bewegungen den Punkt mit höchste Amplitude. Ansonsten lege Sender und Empfänger in die vorgegeben Positionen. Dann regele die Generatoramplitude soweit hoch, dass der Sinus auf dem Oszilloskop noch sauber und nicht mit abgeflachten Maxima angezeigt wird.

Versuch 2: Winkelabhängigkeit des Senders

Aufbau

Der Aufbau erfolgt prinzipiell, wie im ersten Versuch. Lege den Empfänger nun aber in einem Abstand von 7cm vor den Sender und stelle die angezeigte Amplitude auf ca. 8 V ein. Bewege den Empfänger dann bei gleichem Abstand radial für Winkel zwischen 0° und 180° um den Sender herum. Nutze zur einfacheren Positionierung die Messvorlage „Winkelabhängigkeit“. Kalibriere die Maximalamplitude (siehe Kasten).

Aufgaben

1. Nimm eine Messwertreihe für die gemessene Amplitude \hat{U} in Abhängigkeit vom Winkel α auf und stelle diese in einem α - \hat{U} -Diagramm dar.
2. Gib ausgehend von den Ergebnissen eine Empfehlung für einen sinnvollen Winkelbereich an.

Versuch 3: Zwei Sender (kolinear)

Aufbau

Der Aufbau erfolgt prinzipiell, wie im ersten Versuch. Schließe aber zusätzlich den zweiten Sender ebenfalls an den Generator G_1 an. Ordne alles wie auf der Messvorlage „Zwei Sender 1D“ an, wobei du den zweiten Sender zunächst noch weit weg legst sodass er in eine vom Versuch abgewandte Richtung sendet. Kalibriere dann die Amplitude etwa auf die Hälfte des Maximums.

Aufgaben

1. Stelle eine begründete Hypothese auf, wie sich die Amplitude verändert, wenn du den zweiten Sender auf der Messvorlage platzierst und prüfe deine Hypothese anschließend im Experiment.
Hinweis: Sollte das Signal übersteuern, reduziere die Amplitude und wiederhole den Versuch.
2. Verschiebe nun den zweiten Sender vorsichtig in Pfeilrichtung in 2-mm-Schritten und beobachte die Amplitude. Notiere deine Beobachtungen und Messwerte.
3. Erkläre den in Aufgabe 2 beobachteten Effekt mithilfe einer grafischen Darstellung (Diagramm und/oder Zeiger)