

Demonstrationsexperimente zum Doppler-Effekt

Protokoll zum Demo-Experiment „Wellenwanne“

Materialien

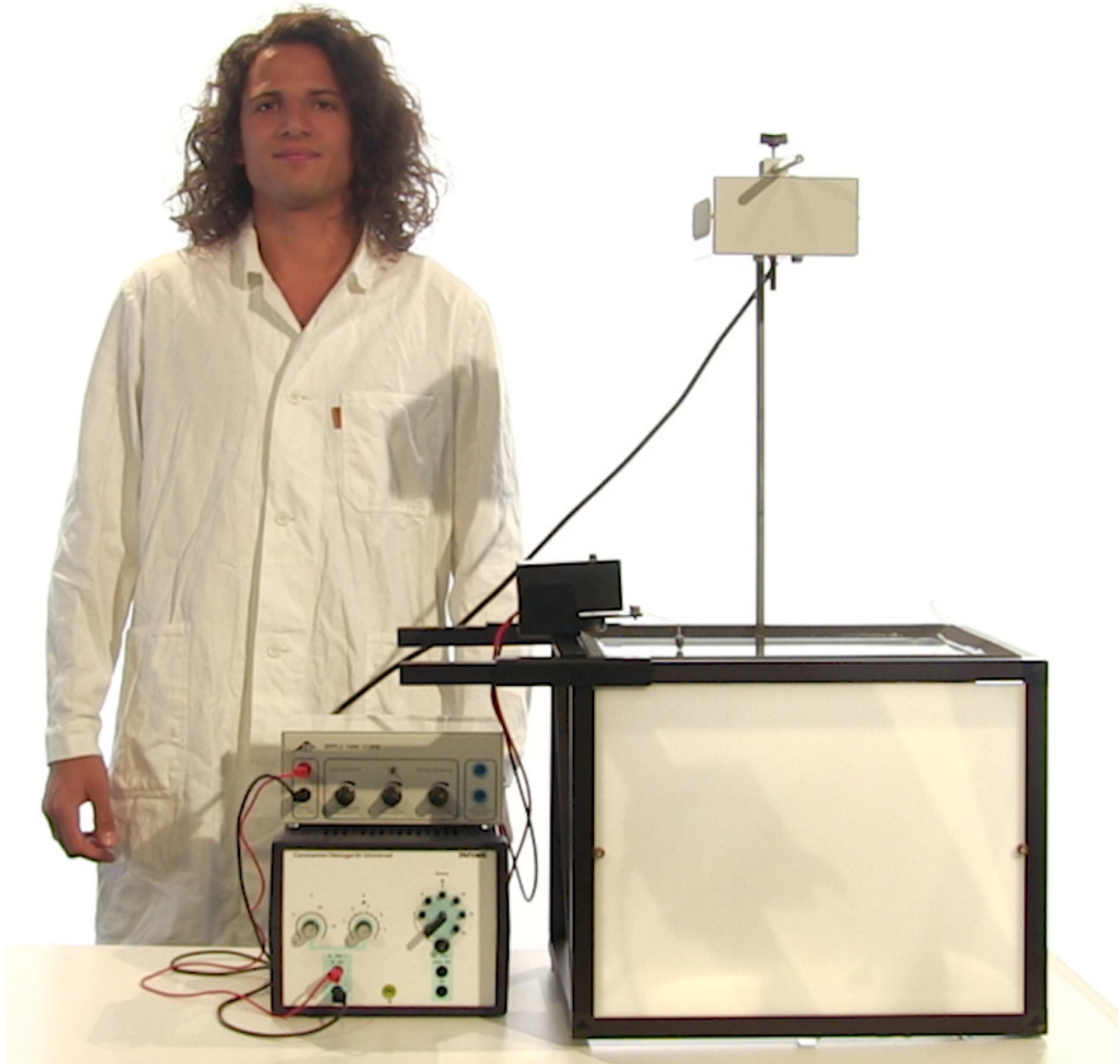
- Netzgerät (max. 5 Ampere)
- Wellenwanne
- Stroboskoplampe
- Stativstange gebogen
- Tipper
- Frequenzgenerator
- Kabel
- Wasser
- Abgedunkelter Raum

Dieses Dokument wurde 2017 von Studierenden der Universität Salzburg/AG Didaktik der Physik im Auftrag der Christian Doppler Wissens- und Experimentierplattform (<https://www.christian-doppler.net>) erstellt.

© Christian Doppler Plattform, Inhalt [lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international](#)



Aufbau



Gemäß der mitgelieferten Anleitung wird der Versuch aufgebaut. Hier folgt eine grobe Erklärung des Aufbaus.

Der Frequenzgenerator wird einerseits mit dem Netzgerät verbunden (Wechselspannung/AC) und weiter auch mit dem Stroboskop und dem Tipper. Die Wellenwanne wird mit in Waage aufgestellt und mit so viel Wasser befüllt, dass die Oberfläche vollständig mit Wasser bedeckt ist.

Die Stroboskoplampe wird mit Hilfe des Stativs an der Wellenwanne befestigt und der Tipper wird einfach auf die Führungsschiene der Wellenwanne aufgelegt.

Durchführung

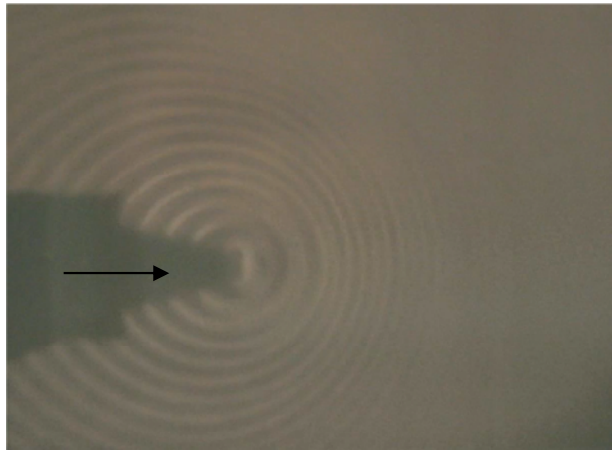
Das Netzgerät wird auf ca. 12V und 5A eingestellt. Den Raum so abdunkeln, dass der Schirm schön leuchtend sichtbar ist. Am Frequenzgenerator wird nun eine passende Frequenz für den Tipper und gleichzeitig für die Stroboskoplampe eingestellt. Dies kann mit dem Synchronregler durchgeführt werden. Ist eine passende Frequenz eingestellt, sollte man ein stehendes Wellenbild von konzentrischen Kreisen sehen.

Nun erfolgt die manuelle Bewegung des Tippers auf der Schiene um den gewünschten Effekt zu erzielen.

Physikalischer Hintergrund

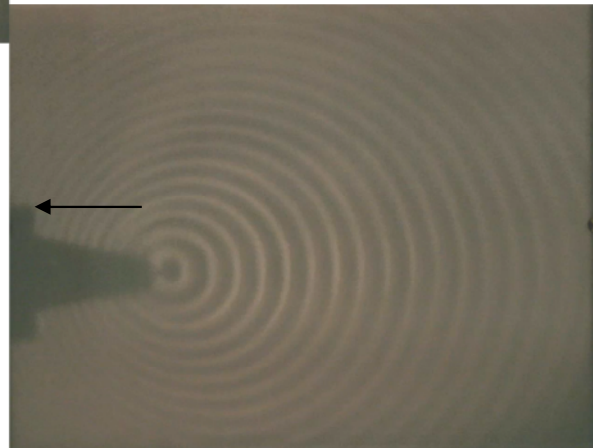
Der Tipper erzeugt in einer regelmäßigen Frequenz sich konzentrisch (kreisförmig) ausbreitende Wellen. Durch die Stroboskoplampe kann man am Schirm ein stehendes Wellenbild wahrnehmen.

Wird nun der Tipper bewegt kann man den Dopplereffekt „sehen“:



Die Wasserwellen vor dem Tipper werden gestaucht. Dies kann man mit einer Lautquelle vergleichen die sich auf einen Empfänger zubewegt. Gestauchte Wellen haben eine höhere Frequenz, was zur Folge hat, dass sich der Ton höher anhört.

Die Wasserwellen hinter dem Tipper werden auseinandergezogen. Analog funktioniert das auch bei den Schallwellen. Man kann dies mit einer Lautquelle vergleichen, die sich von einem Empfänger wegbewegt. Ausgedehnte Wellen haben eine niedrigere Frequenz, was dazu führt, dass sich der Ton tiefer anhört.



Fazit

Mit der Wellenwanne lassen sich, die Effekte des Dopplereffektes sehr gut darstellen und erleichtern so auch die Erklärung, da man ja Schallwellen schlecht sehen kann. Der Versuch wäre sehr gut für Schulen geeignet, um so das Thema Dopplereffekt zu erarbeiten.

Als kleiner Tipp: Die Bewegung des Tippers sollte eher langsamer erfolgen, ansonsten kommt es zu Interferenzen, da man neben den konzentrischen Wellen auch noch größere Wellen erzeugt, die das Bild stören können.