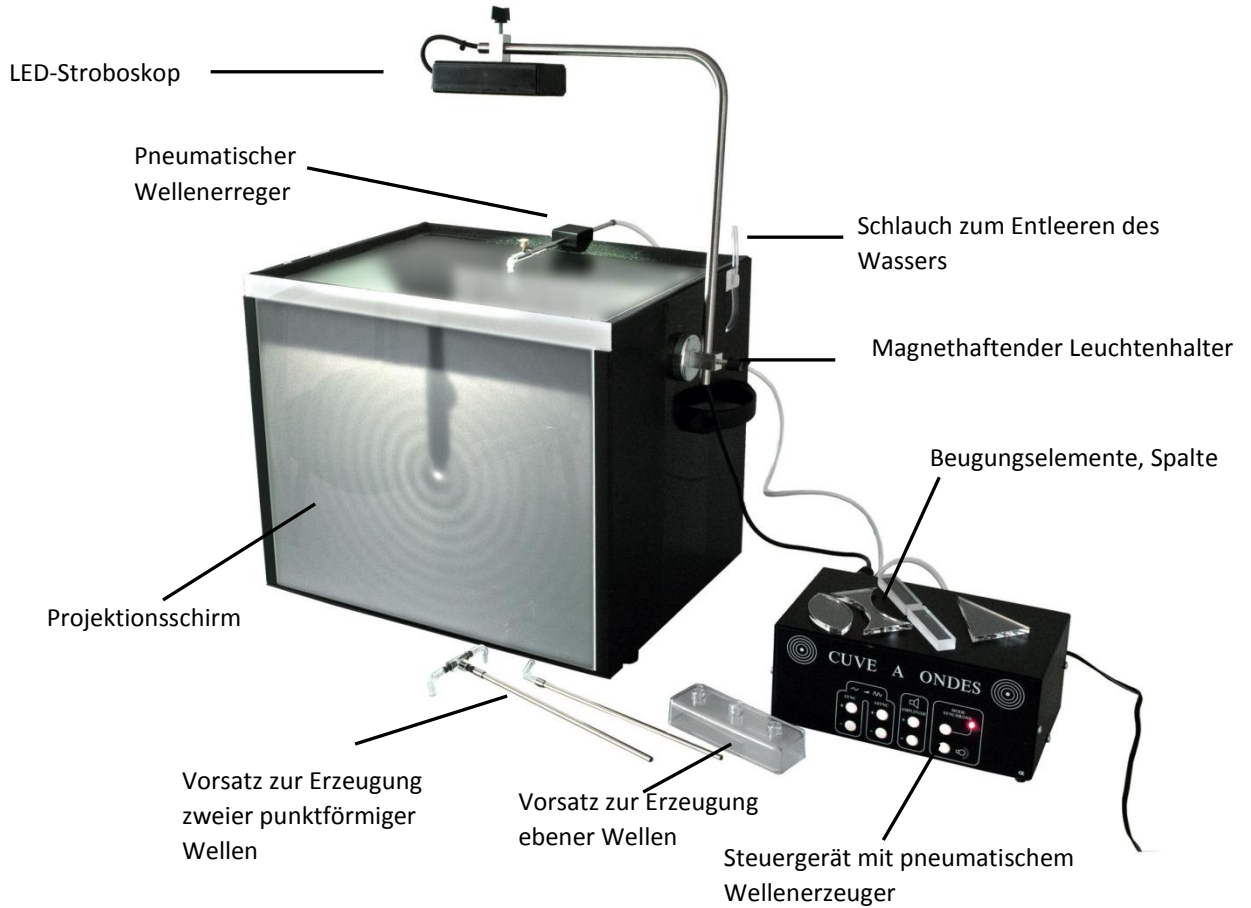


Wellewanne mit LED-Stroboskop



Übersicht

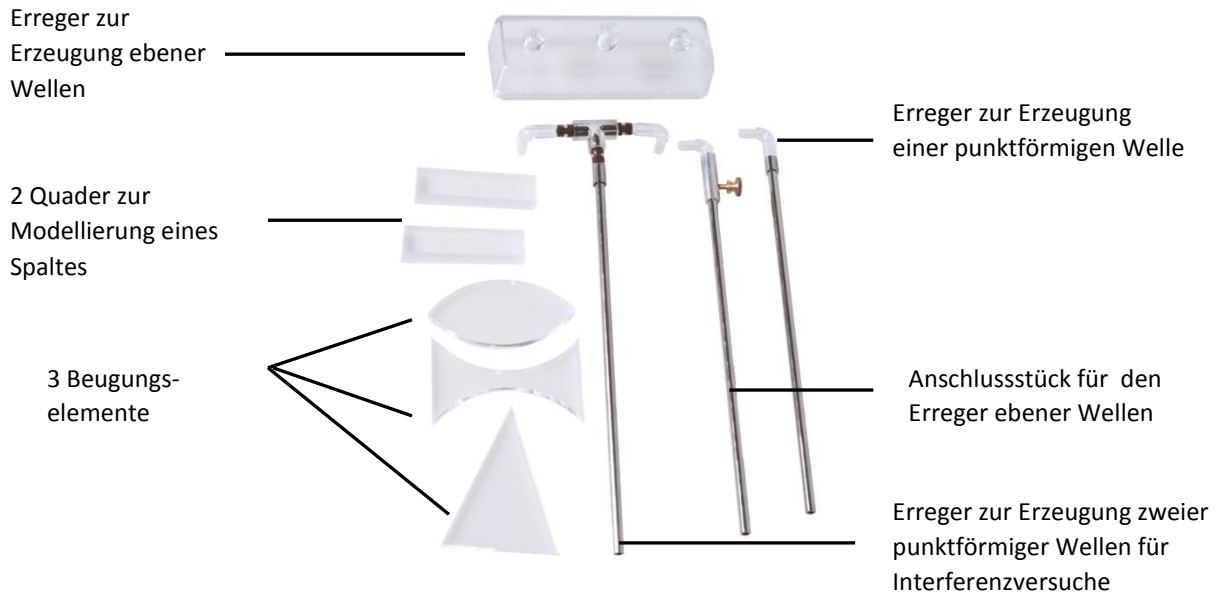


Kompakt zu verstauende Wellewanne



Das Steuergerät und das Zubehör lässt sich in einem Fach verstauen.

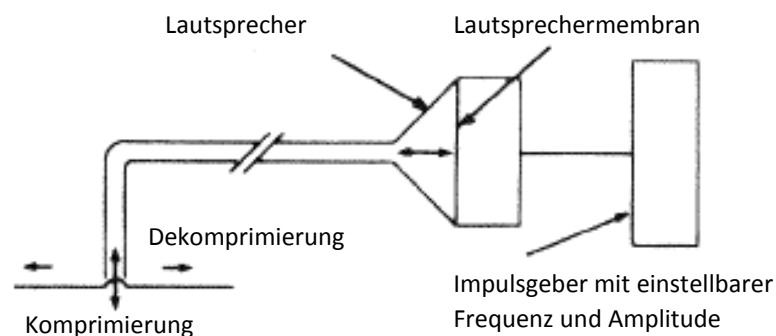
Mitgeliefertes Zubehör



Ohne Abbildung: Steckernetzgerät : 12V/1A DC / 100-240V/AC
PVC-Schlauch 4x6 mm (d x D), l=1m

Funktionsprinzip der Wellenerzeugung

Ein Lautsprecher wird mit einem niederfrequenten Signal angesteuert. Die hierdurch entstehenden Druckschwankungen werden über einen Schlauch an den Erregerkopf, der in die Wasseroberfläche eintaucht. Durch die Druckunterschiede wirkt eine oszillierende Kraft auf die Wasseroberfläche, die das Wellenmuster erzeugt.

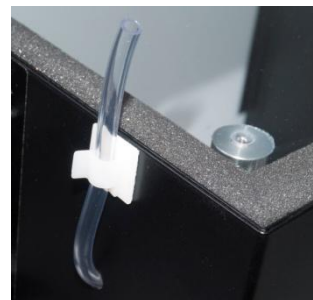
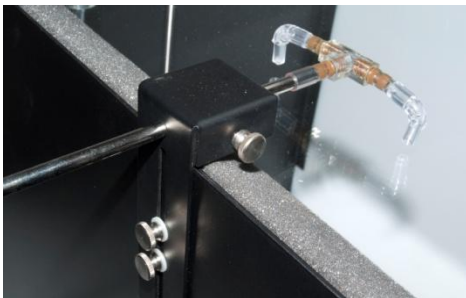


Montage der Wellenwanne

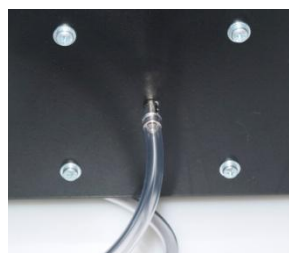
1. Stellen Sie die Wellenwanne auf eine ebene Fläche. Mit den Höhenverstellbaren Füßen lassen sich kleine Unebenheiten ausgleichen.
2. Nehmen Sie alle teile aus dem Ablagefach.
3. Positionieren Sie den Arm mit dem LED-Stroboskop mit dem Magneten so, dass die Lichtquelle mittig über der Wanne steht.
4. Schließen sie das Stroboskop an die Buchse (1) des Steuergerätes an.



5. Befüllen Sie die Wanne mit destilliertem Wasser (max. $\frac{3}{4}$ der Höhe). Achten Sie, dass der Ablaufschlauch senkrecht in der Halterung eingeklippt ist, damit kein Wasser ausläuft
6. Montieren Sie das Anschlussstück für die Luftdüse in der Halterung und richten sie die Düse so aus, dass die Öffnung gerade die Wasseroberfläche berührt und fixieren sie dieses mit den Rändelmuttern handfest.



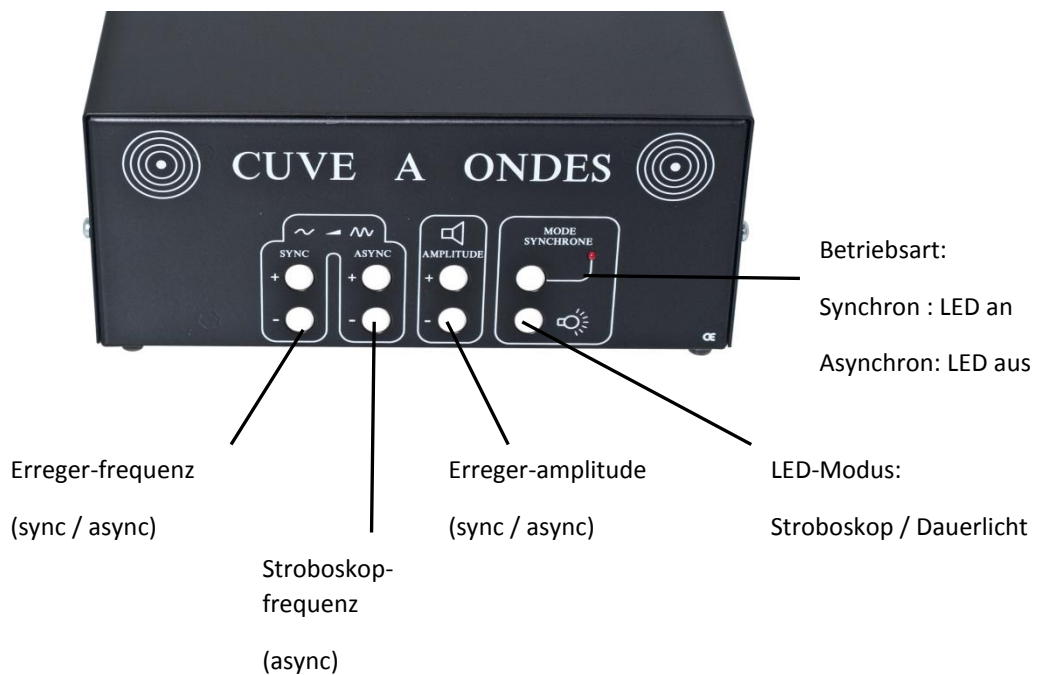
7. Verbinden sie den Luftausgang des Steuergerätes mit dem Anschlussstück über beiliegenden PVC-Schlauch.



8. Netzgerät an das Steuergerät anschließen

Das Steuergerät (Wellengenerator)

Über das Steuergerät werden alle Funktionen, die zur Wellenerzeugung und stroboskopischen Anzeige notwendig sind eingestellt.



Betriebsarten

Es existieren zwei Betriebsarten: synchron und asynchron. Im synchronen Betrieb erfolgt die Kopplung der Schwingungserregung zum LED-Stroboskop Frequenz und phasengekoppelt. Dies führt unabhängig von der Frequenz zur Abbildung einer stehenden Welle auf der Mattscheibe.

Synchroner Betrieb

Stellen sie die Betriebsart mit dem Knopf „MODE SYNCHRONE“ auf synchron. Die rote LED leuchtet. Mit den beiden Tastern „SYNC +“ und „SYNC -“ lässt sich die Frequenz erhöhen oder vermindern. Die Frequenz der LED verändert sich ist hierbei synchron mit der Erregerfrequenz. Die Amplitude (entspricht der Stärke der Druckänderung am Schwingungserzeuger) kann mit den Tastern „AMPLITUDE +“ erhöht und mit der Taste „AMPLITUDE -“ verringert werden. Durch Drücken der Taste mit dem Glühlampensymbol kann die LED von Stroboskop auf Dauerlicht umgeschaltet werden.

HINWEIS:

Die Tasten „ASYNC +“ und „ASYNC -“ sind in dieser Betriebsart ohne Funktion.

Asynchroner Betrieb

Stellen sie die Betriebsart mit dem Knopf „MODE SYNCHRONE“ auf asynchron. Die rote LED ist dunkel. Mit den beiden Tastern „SYNC +“ und „SYNC -“ lässt sich die Frequenz erhöhen oder vermindern. Die Frequenz der LED-Beleuchtung kann mit den Tasten „ASYNC +“ und „ASYNC -“ unabhängig von der Erregerfrequenz erhöht oder verringert werden. Durch die sich hierbei ergebende Phasenverschiebung erscheinen die Wellen nicht stehend, sondern sind als sich bewegende Wellenfronten zu sehen. Sind Licht und Erregerfrequenz ganzzahlige Vielfache voneinander, erscheint die Welle als stehende Welle.

Die Amplitude (entspricht der Stärke der Druckänderung am Schwingungserzeuger) kann mit den Tastern „AMPLITUDE +“ erhöht und mit der Taste „AMPLITUDE -“ verringert werden. Durch Drücken der Taste mit dem Glühlampensymbol kann die LED von Stroboskop auf Dauerlicht umgeschaltet werden.

Betrieb der Wellenwanne

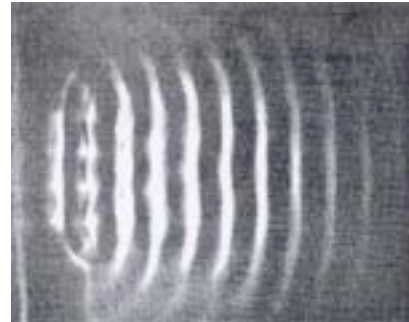
Erzeugung ebener Wellen

Beugung am Spalt

Betrachten wir zunächst die Ausbreitung von ebenen Wellen am Spalt. Der Spalt wird aus zwei rechteckigen Körpern gebildet. Der Wasserspiegel steht unterhalb der Spaltoberfläche. Als Schwingungserzeuger wird der Erreger zur Erzeugung ebener Wellen verwendet:

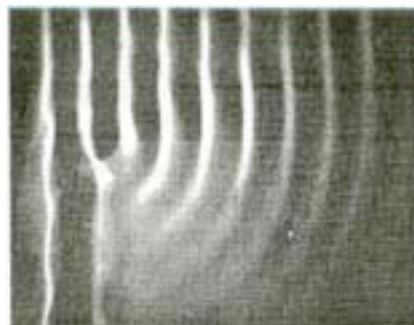


Spaltbreite (d) = λ



Spaltbreite (d) > λ

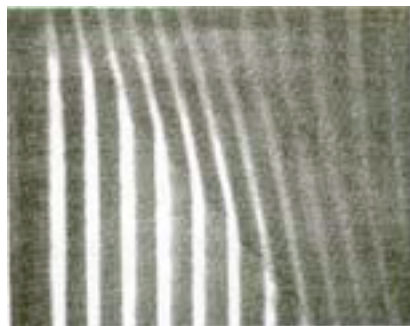
Beugung an einem geraden Hindernis, der Wasserspiegel bedeckt das Beugungselement minimal:



Brechung an einer planparallelen Platte

Versuchsaufbau:

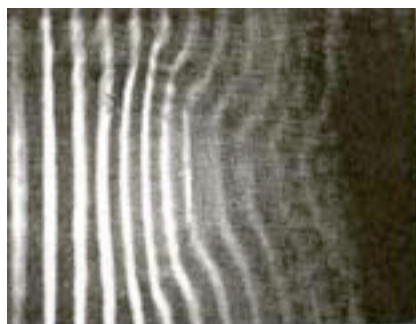
- Legen Sie die planparallele Platte auf die Glasplatte.
- Füllen Sie soviel Wasser auf, dass die planparallele Platte gerade so vollständig bedeckt ist.
- Verwenden sie den Schwingungsaufsatz zur Erzeugung ebener Wellen.
- Betrachten Sie die Wellenfront bei Dauerlicht und synchronem Stroboskoplicht.



Brechung an einer Linse

Versuchsaufbau:

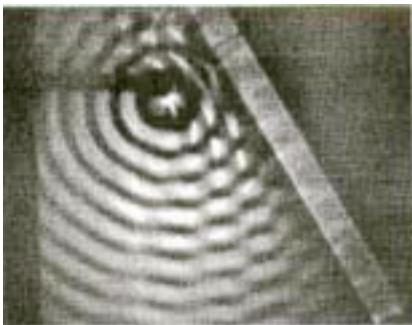
- Legen Sie die Linse (bikonvex oder bikonkave) Platte auf die Glasplatte.
- Füllen Sie soviel Wasser auf, dass die Linse gerade so vollständig bedeckt ist.
- Verwenden sie den Schwingungsaufsatz zur Erzeugung ebener Wellen.
- Betrachten Sie die Wellenfront bei synchronem Stroboskoplicht.



Erzeugung kreisförmiger Wellen

Zur Erzeugung kreisförmiger Wellen verwenden Sie den punktförmiger Erreger.

Reflexion an einem ebenen Spiegel



Ergebnis: Interferenz zwischen der Welle und der reflektierten Welle

Interferenzen zwischen zwei punktförmigen Wellen. Verwenden Sie hierzu den doppelten punktförmigen Erreger.



Alternative Projektionsmethode

Wenn Sie die Mattscheibe aus der Führung nach oben herausziehen, lassen sich die Wellenmuster an eine Wand projizieren. Der Raum sollte dabei abgedunkelt sein. Der Projektionsabstand kann einige Meter betragen.

Wartung der Wellenwanne

Aufgrund nichtvorhandener beweglicher Teile ist die Wellenwanne weitestgehend wartungsfrei. Verwenden sie ausschließlich entmineralisiertes Wasser. Durch Zugabe von einem Tropfen Spülmittel lässt sich die Oberflächenspannung des Wassers herabsetzen. Entleeren Sie die Wanne nach Gebrauch über den Entwässerungsschlauch. Trocknen Sie anschließend die Scheibe mit einem weichen Tuch. Bitte reinigen Sie den Spiegel nicht mit Reinigungsmittel, da er kratzempfindlich ist. Verstauen Sie nach Gebrauch das Zubehör in dem hinteren Fach.

Technische Daten:

Abmessungen:

Wanne mit Spiegelkasten: 480 x 330 x 340 mm (B x T x H)

Mattscheibe : 400 x 320 mm (B x H)

Glaswanne : 350 x 250 mm (B x L) , mit umlaufende keilförmige Dämpfungsstreifen aus Schaumstoff zur Vermeidung von Randreflexionen.

Lieferumfang:

Steuergerät mit Schwingungserzeuger (im Gerät zu verstauen) mit Einstellmöglichkeiten von Frequenz (1 bis 60 Hz) und Amplitude zur synchronen (stehende wellen) und asynchronen (sich bewegende Wellen) Wellenerzeugung.

Lichtstarkes LED Stroboskop, montiert an magnetisch justierbarem Arm.

5 Zubehörteile zur Beugung (2 Quader zur Spaltbildung), 1 Linse bikonvex, 1 Linse bikonkav, 1 Prisma.

3 Wellenerreger für punktförmige (einfach und zweifach) und ebene Wellen.

Technische Daten:

Stromversorgung über Steckernetzgerät 12V / 1A (DC) – 100-240 V (AC)

Wellewanne mit LED-Stroboskop – Best.-Nr.1122064

Beleuchtung mit weißer 3W Hochleistungs-LED

Analogausgang : Rechtecksignal : 0,5V/Vcc, Frequenz des Lautsprechers.