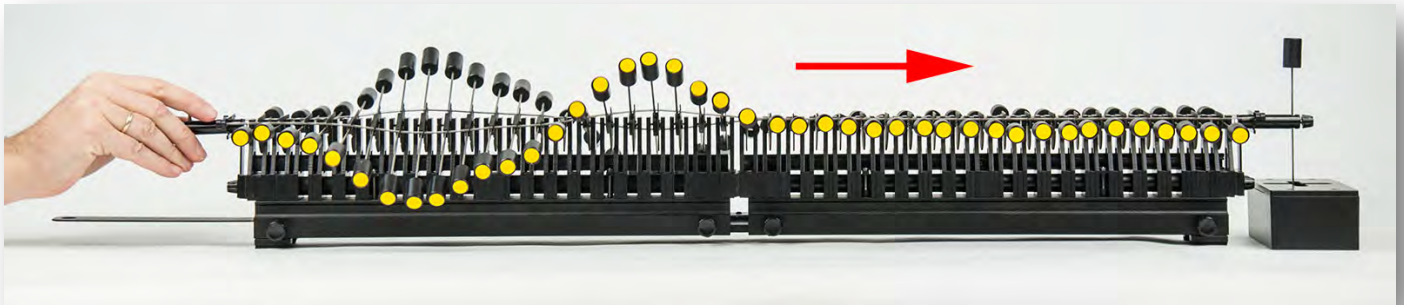


AUSBREITUNG VON TRANSVERSALWELLEN

SWD 03.01



Material:

Art.-Nr.	Anz.	Bezeichnung
DW405-1A	1	Schwingungsmodul 1, Set
DW405-1A1	1	Schwingungsmodul 1 mit Bremseinheit
P5312-1A	2	Füßchen mit Dämpfung
DW405-3P	1	Pendellager zur Wellenmaschine
P7230-4E	1	Lagerbolzen
DG205-1G	1	Haken Metall, mit Handgriff
DW405-1E	1	Schwingungsmodul 2 a, Set
DW405-1E1	1	Schwingungsmodul 2 a mit Bremseinheit
P5310-1S	1	Schienenverbinder universal
DW405-3SL	2	Kopplungsfeder 80 cm (Spiralfeder lang)
DW405-2D	1	Dämpfungseinheit zur Wellenmaschine
DW405-3P	1	Pendellager zur Wellenmaschine
DW405-2DP	1	Pendel zur Dämpfungseinheit
DW405-2DW	1	Wassertrog zur Pendeleinheit

AUSBREITUNG VON TRANSVERSALWELLEN

SWD 03.01

Ziel:

Darstellung der Entstehung und Ausbreitung von Transversalwellen.

Aufbau:

Die beiden Schwingungsmodule werden mit dem Schienenverbinder gekoppelt, somit haben wir eine 80 cm lange „Wellenmaschine“.



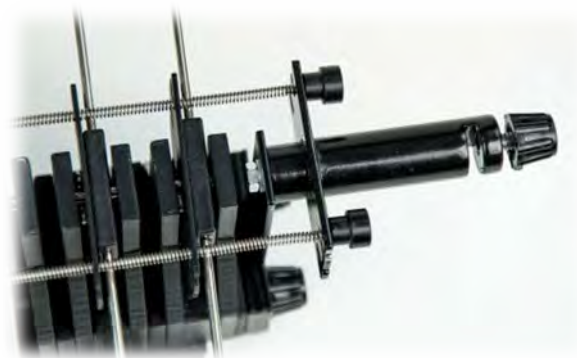
Dabei ist zu beachten, dass die beiden Bremsfedern ebenso gekoppelt werden müssen. Der Zapfen der einen Feder muss dabei in die Bohrung der zweiten Feder einrasten.

An den äußeren Enden der Wellenmaschine werden die Füßchen eingesetzt und festgeschraubt.



Am Ende mit der langen Bremsfeder wird das Pendellager montiert.

Im senkrechten Schlitz des Pendellagers wird der Lagebolzen festgeschraubt.



Am Ende mit der kurzen Bremsfeder wird das zweite Pendellager (Teil der Dämpfungseinheit) montiert.

Die zwei 80 cm langen Spiralfedern werden in den oberen Schlitz der Pendel eingehängt. Die beiden Pendellager werden dabei miteingebunden.

AUSBREITUNG VON TRANSVERSALWELLEN

SWD 03.01



Der Wassertrog der Dämpfungseinheit wird fast randvoll mit Wasser gefüllt (Füllmenge etwa 260 ml).
Der Deckel des Wassertroges wird aufgesetzt und der Wassertrog unmittelbar an das Ende des Schwingungsmoduls 2a geschoben.

Das Pendel der Dämpfungseinheit wird in das Pendellager eingesetzt. Die Pendelplatte wird so weit in den Trog abgesenkt, dass dieses völlig unter Wasser ist. Danach wird das Pendel an der Achse des Pendellagers festgeschraubt.

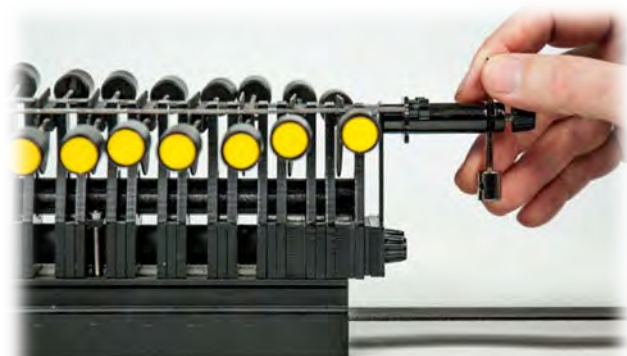
Achten Sie darauf, dass das Pendel frei schwingen kann, wenn nötig muss der Wassertrog entsprechend verschoben werden.



Versuch 1:

Der Lagerbolzen wird per Hand etwa $20 - 30^\circ$ ausgelenkt und dann wieder in die Ausgangsstellung zurückgedreht. Diese Bewegung sollte rasch erfolgen.

Die Bewegungen der Pendel werden beobachtet.



AUSBREITUNG VON TRANSVERSALWELLEN

SWD 03.01



Ergebnis:

Die aneinander gekoppelten Pendel führen eine Wellenbewegung aus.
Der ausgelöste Wellenimpuls läuft durch das Modul und wird am Ende vom Dämpfungsmodul gelöscht.

Wird das erste Pendel „nach obenhin“ angeregt, erzeugen wir einen Wellenberg.

AUSBREITUNG VON TRANSVERSALWELLEN

SWD 03.01

Versuch 2:

Der Lagerbolzen wird nun in die andere Richtung ausgelenkt und dann wieder in die Ausgangsstellung zurückgedreht. Diese Bewegung sollte rasch erfolgen.



Ergebnis:

Wird das erste Pendel „nach unten“ angeregt, erzeugen wir ein Wellental.

AUSBREITUNG VON TRANSVERSALWELLEN

SWD 03.01

Versuch 3:

Der Lagerbolzen wird erst in eine, danach in die Gegenrichtung ausgelenkt und dann wieder in die Ausgangsstellung zurückgedreht. Diese Bewegung sollte rasch erfolgen.



Ergebnis:

Durch die aufeinander folgende Pendelbewegung nach oben und unten erzeugen wir eine „vollständige“ Transversalwelle.

AUSBREITUNG VON TRANSVERSALWELLEN

SWD 03.01

Erkenntnis:

Regen wir ein Pendel unseres Schwingungsmoduls an, erzeugen wir eine Welle. Da die Pendel aneinander gekoppelt sind, breitet sich die Wellenbewegung aus. Werden die Pendel senkrecht zur Ausbreitungsrichtung ausgelenkt, sprechen wir von einer Transversalwelle. Eine Welle überträgt Energie, nicht aber Materie.

Hinweise:

Die Montage der Dämpfungseinheit ist deshalb wichtig, weil ansonsten die Welle am Ende der Wellenmaschine reflektiert werden würde. Reflexionen sind bei diesem Versuch nicht erwünscht, es soll „nur“ die Ausbreitung der Welle in eine Richtung gezeigt werden.

Eine Momentbeobachtung ist durch das manuelle Ziehen der Bremsfeder möglich. Zu diesem Zweck wird der Haken mit Handgriff in das Loch an der langen Bremsfeder eingehängt. Im gewünschten Moment muss die Feder mit dem Handgriff kurz und kräftig herausgezogen werden, mit der anderen Hand wird das Schwingungsmodul festgehalten damit dieses nicht verrutscht.



Falls vorhanden, kann man den Ablauf mit einer Kamera oder einem Mobiltelefon im Zeitlupenmodus aufnehmen. Beim Abspielen wird diese Fortbewegung besser sichtbar.