

Kompaktwellenwanne

Begleitdokumentation



Art.-Nr.: 104997

Diese Begleitdokumentation ist gültig für die Kompaktwellenwanne
Die Begleitdokumentation liegt in der deutschen Originalfassung vor.

Die Kompaktwellenwanne wird vertrieben durch:

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
Technisches Institut für Aus- und Weiterbildung

Hermann-Hesse-Weg 2

78464 Konstanz

Tel.: 07531 5801-100

Fax: 07531 5801-900

www.christiani.de

info@christiani.de

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINE HINWEISE	4
	1.1 Geltungsbereich des Dokuments	4
	1.2 Handhabung.....	4
	1.3 Pflege und Reparatur	4
	1.4 Haftungsausschluss	5
	1.5 Urheberrechtshinweis.....	5
2	SICHERHEIT	6
	2.1 Bedeutung der Signalworte	6
	2.2 Bedeutung der Warnzeichen	7
	2.3 Allgemeine Hinweise	7
3	KUNDENSERVICE	8
4	VERWENDUNGSZWECK	9
	4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	9
	4.2 Unzulässige Verwendung	9
5	LIEFERUMFANG	9
6	EINSATZ DER KOMPAKTWELLENWANNE	9
	6.1 Einführung	9
	6.1.1 Inbetriebnahme	11
	6.1.2 LED-Beleuchtung.....	11
	6.2 Durchführbare Versuche mit der Kompaktwellenwanne	12
	6.2.1 Reflexion von Wellen	12
	6.2.2 Beugung von Wellen.....	12
	6.2.3 Überlagerung von Wellen	13
	6.2.4 Brechung von Wellen.....	13
	6.3 Hinweise und Tipps zur Verwendung	13
7	ENTSORGUNG	14
8	TECHNISCHE DATEN	15

1 Allgemeine Hinweise

In dieser Anleitung werden Hinweise für den sicheren Umgang mit dem vorliegenden Produkt gegeben. Sie klärt über die vorgesehene Verwendung, Einzelkomponenten und technische Daten auf. Zudem informieren wir über die ordnungsgemäße Entsorgung am Ende der Produktlebensdauer.

Die Begleitdokumentation muss stets am Aufstellort des Gerätes verfügbar sein. Eine unvollständige oder unleserliche Dokumentation ist umgehend zu ersetzen. Dieses Dokument ist während der gesamten Produktlebensdauer aufzubewahren.

1.1 Geltungsbereich des Dokuments

Diese Anleitung gilt für folgendes Produkt

- Kompaktwellenwanne (Art.-Nr. 104514)

1.2 Handhabung

Die Kompaktwellenwanne besteht aus einem Kunststoffgehäuse mit fest eingebautem Wellenerreger und LED-Beleuchtung. Das Zubehör kann innerhalb des Gerätes verstaut werden. Die Kompaktwellenwanne ist ohne zusätzlichen Montage- und Ausrichtungsaufwand in kürzester Zeit einsatzbereit und arbeitet dadurch sehr zuverlässig.

1.3 Pflege und Reparatur

Die Gehäuse bestehen aus Kunststoff. Reinigen Sie die Geräte bei Bedarf mit einem feuchten Tuch. Isopropanol, Benzin oder Aceton ist zum Reinigen nicht geeignet, da es die Oberfläche der Geräte beschädigen kann. Wie bei allen elektrischen Geräten ist die Verwendung in feuchten Umgebungen zu vermeiden und es dürfen keine Flüssigkeiten in das Innere des Gerätes eindringen.

Es dürfen keine eigenständigen Reparaturversuche vorgenommen werden. Dadurch erlöschen die Garantieansprüche. Bei einem vorliegenden Mangel gehen Sie, wie im Kapitel Kundenservice aufgeführt, vor.

1.4 Haftungsausschluss

Für alle Personen- und Sachschäden, die aus unzulässiger Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller, sondern der Betreiber verantwortlich. Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG schließt jegliche Haftung für Sach- und Personenschäden aus, die durch den Einsatz des Produkts außerhalb einer reinen Ausbildungssituation auftreten, es sei denn, Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG hat solche Schäden vorsätzlich oder grob fahrlässig zu verantworten.

Der Betrieb, die Schule oder Institution und die Personen, welche Produkte der Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG einsetzen, haben dafür Sorge zu tragen, dass die entsprechenden Personen die Sicherheitsvorkehrungen kennen und beachten.

1.5 Urheberrechtshinweis

Copyright © Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG behält sich alle Rechte vor. Text, Bilder und Grafiken in diesem Dokument unterliegen dem Schutz des Urheberrechts. Der Inhalt dieses Dokuments darf nicht kopiert, verbreitet, verändert oder Dritten zugänglich gemacht werden, ohne Einverständnis des Urhebers.

Wer gegen das Urheberrecht verstößt (z. B. Bilder oder Texte unerlaubt kopiert), macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar, wird zudem kostenpflichtig abgemahnt und muss Schadensersatz leisten (§ 97 UrhG).

2 Sicherheit

2.1 Bedeutung der Signalworte

Signalwort	Bedeutung	Folgen bei Missachtung
GEFAHR	Akut drohende Gefahr	Schwere Verletzung oder Tod
WARNUNG	Möglicherweise drohende Gefahr	Schwere Verletzung oder Tod
VORSICHT	Möglicherweise drohende Gefahr	Leichte Verletzung
ACHTUNG	Möglicherweise Sachbeschädigung	Sachbeschädigungen
HINWEIS	Hilfreiche Informationen	

Signalwort	Eintrittswahrscheinlichkeit	Bemerkung
GEFAHR	Hoch	Zur Kennzeichnung von Personenschäden
WARNUNG	Mittel bis gering	Zur Kennzeichnung von Personenschäden
VORSICHT	Mittel bis gering	Zur Kennzeichnung von Personenschäden
ACHTUNG	Möglich	Zur Kennzeichnung von Sachschäden. Kein Warnzeichen
HINWEIS		Kein Warnzeichen

2.2 Bedeutung der Warnzeichen

Warnzeichen	Bedeutung
	Allgemeines Warnzeichen
	Warnung vor elektrischer Spannung
	Warnung vor heißen Oberflächen

2.3 Allgemeine Hinweise

Alle Produkte der Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG sind nach dem Stand der Technik und anerkannten, sicherheitsrelevanten Regeln gebaut. Dennoch können durch unsachgemäße Bedienung oder ungeeignete Spannungen und Netzfrequenzen Gefahren für Benutzer oder Dritte, bzw. Schäden an Geräten oder Sachwerten entstehen.

Die Geräte dürfen nur in technisch einwandfreiem Zustand und bestimmungsgemäß, unter Beachtung der vorliegenden Dokumentation, eingesetzt werden.

Vor jeder Verwendung ist das Produkt auf seinen ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen.

Vor dem Arbeiten mit dem Gerät müssen die damit arbeitenden Personen im Umgang eingewiesen werden.

Sollten Mängel an einem der Geräte vorhanden sein, darf dieses nicht verwendet werden. Der Mangel ist vor einer erneuten Inbetriebnahme von einer autorisierten Person zu beheben. Im Zweifelsfall ist der Kundenservice der Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG zu Rate zu ziehen (s. Kapitel Kundenservice).

Warnung

Verwenden Sie ausschließlich das im Lieferumfang befindliche Netzgerät. Ein beschädigtes Netzgerät darf nicht weiterverwendet oder repariert werden. Es ist durch ein neues zu ersetzen.



Öffnen Sie das Gerät nicht. Unternehmen Sie keine eigenen Reparaturversuche. Kontaktieren Sie im Zweifelsfall unseren Kundenservice.

Warnung

Beachten Sie alle Vorsichtsmaßnahmen für Stroboskop-Beleuchtungen. Bei empfindlichen Personen können durch Stroboskopeffekte epileptische Anfälle ausgelöst werden.



3 Kundenservice

Kontaktaufnahme bitte per E-Mail an info@christiani.de mit folgenden Informationen:

- Kundennummer oder Adresse
- Artikelnummer
- Seriennummer
- Fehler- oder Mängelbeschreibung
- Eventuell Foto oder Video
- Kontaktdaten für Kontaktaufnahme unsererseits

Alternativ sind wir unter +49 7531 5801-100 zu erreichen.

Wir prüfen den Sachverhalt und werden weiterführende Schritte vornehmen bzw. einleiten.

4 Verwendungszweck

4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Kompaktwellenwanne wurde speziell für den Einsatz im Schulunterricht entwickelt. Das Gerät dient ausschließlich zur Erzeugung von Wasserwellen zur Demonstration von physikalischen Welleneigenschaften im Schulunterricht.

4.2 Unzulässige Verwendung

Das Produkt darf nicht eingesetzt werden:

- in industriellen Anwendungen
- Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit oder hoher Staubbelastung
- Zu einem anderen Zweck als in der vorliegenden Beschreibung ausgeführt.

5 Lieferumfang

Im Rahmen des Lieferumfanges sind folgende Positionen enthalten:

- 1 Kompaktwellenwanne
- 3 Wellenerreger für ebene und punktförmige Wellenerzeugung
- 2 Metallwinkel für Reflexionsversuche
- 1 Hohlspiegel für Reflexionsversuche (konvex/konkav)
- 3 Brechkörper: bikonkav, bikonvex, 5-seitiger Körper
- 1 x Steckernetzgerät 12V

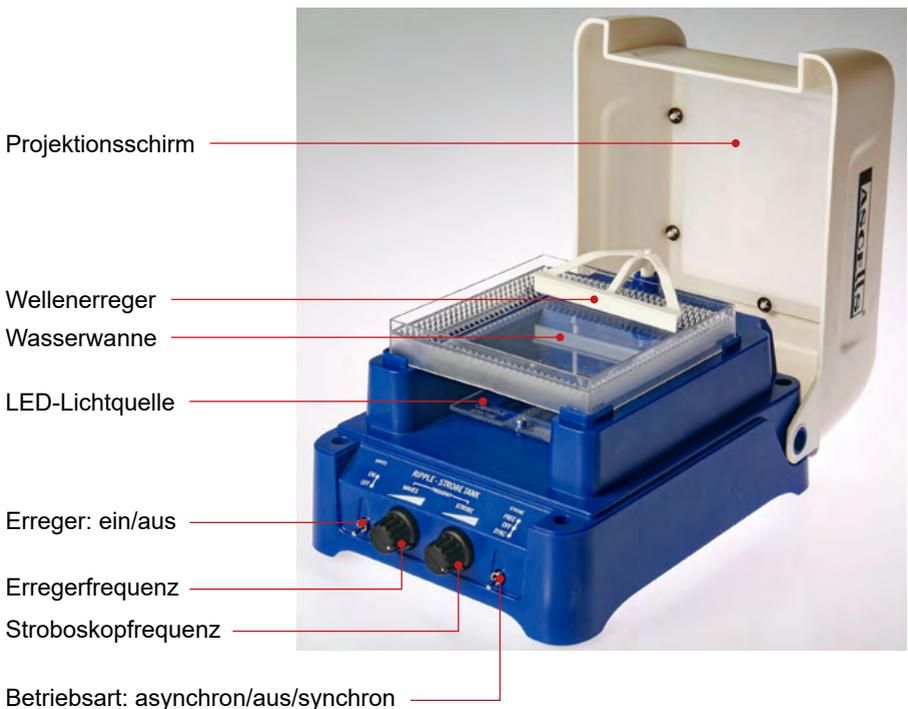
6 Einsatz der Kompaktwellenwanne

6.1 Einführung

Die Wellen werden in einem kleinen, rechteckigen Behälter erzeugt, der auf einem erhöhten Sockel über der internen Beleuchtungsquelle platziert ist. Der elektrodynamische Wellenerzeuger ist in den Korpus des Geräts eingebaut und wird über eine elektronische Schaltung angesteuert. Die Frequenz kann zwischen 30Hz und 300Hz eingestellt werden. Die Erregerfrequenz lässt sich mit der Lichtquelle synchronisieren (synchrone Betriebsart) oder kann asynchron betrieben werden, um fortlaufende Wellen darzustellen.

Die Wellenerreger selbst werden nur aufgesteckt. Über dem Becken befindet sich ein Klappdeckel, der als Mattscheibe ausgeführt wird, auf den die Bilder der Wellen projiziert werden.

Wenn der Zugang zur Wanne erforderlich ist, wird der Deckel einfach aufgeklappt, um den Versuchsaufbau zu verändern. Die Ränder des Beckens sind so gestaltet, dass sie die Wellen absorbieren. So werden Mehrfachreflexionen und hieraus resultierende Interferenzen vermieden.



6.1.1 Inbetriebnahme

Warnung

Beachten Sie alle Vorsichtsmaßnahmen für Stroboskop-Beleuchtungen. Bei empfindlichen Personen können durch Stroboskopeffekte epileptische Anfälle ausgelöst werden.



Stellen Sie das Gerät auf einen ebenen Tisch und schließen Sie den Ausgang des 12-V-Steckernetzgerätes an die Buchse auf der linken Seite der Kompaktwellenwanne an. Schließen Sie das Netzgerät selbst an eine Netzsteckdose an.

- Stellen Sie die Schalter für den Wellengenerator und das Stroboskop auf OFF. Öffnen Sie den Deckel an, um Zugriff auf den Wellenerzeuger zu erhalten.
- Entfernen Sie das Zubehör aus dem Gerät. Es befindet sich in dem freien Bereich unter der eigentlichen Wasserwanne.
- Füllen Sie den Tank zur Hälfte mit sauberem Wasser (ein Tropfen handelsübliches Spülmittel kann helfen, die Oberflächenspannung des Wassers zu verringern). Der Wasserspiegel sollte sich etwa in der Hälfte oder etwas niedriger in Bezug auf die Anlaufschrägen an dem Beckenrand sein.
- Die Wellenerreger werden auf den Schwingungsgenerator gesteckt und halten durch Klemmung.
- Setzen Sie den gewünschten Wellenerreger auf den Stift des Wellengenerators und stellen Sie ihn so ein, dass der Erreger gerade die Wasseroberfläche berührt.
- Schalten Sie nun den Wellengenerator und das Stroboskop ein und wählen Sie Betriebsart und Frequenz nach Bedarf.

6.1.2 LED-Beleuchtung

Während der Inbetriebnahme der Wellenwanne oder der Einstellung zur Durchführung eines neuen Versuches sollte das LED-Stroboskop auf OFF geschaltet sein.

In der Betriebsart SYNC entspricht die Stroboskopfrequenz immer der eingestellten Erregerfrequenz. Hierdurch entsteht ein projiziertes Bild einer stehenden Welle. Dies ist die synchrone Betriebsart.

In der Betriebsart FREE lassen sich Erreger- und Stroboskopfrequenz getrennt über die Potentiometer einstellen. So lassen sich bewegte Wellenbilder erzeugen. Je näher Erregerfrequenz und Stroboskopfrequenz beisammen liegen, desto langsamer scheinen sich die Wellenfronten zu bewegen. Dies ist die asynchrone Betriebsart.

6.2 Durchführbare Versuche mit der Kompaktwellenwanne

Mit dem unterschiedlichen Zubehör können verschiedene Welleneffekte untersucht werden. Höhere Frequenzen ergeben kürzere Wellenlängen, wobei die Wellen näher beieinander liegen. Da die Muster in der Betriebsart synchron fixiert werden können, kann ein Blatt Pauspapier oder eine OHP-Folie auf den Betrachtungsschirm gelegt und Zeichnungen für die spätere Analyse angefertigt werden.

Je nach Versuch führen bestimmte Wellenlängen zu deutlicheren Ergebnissen als andere – stellen Sie die Wellenfrequenz so ein, dass das betreffende Phänomen am besten dargestellt wird. Hier hilft Ausprobieren.

6.2.1 Reflexion von Wellen

Setzen Sie den Wellenerreger zur Erzeugung von ebenen Wellen auf die Aufnahme des Schwingungsgenerator. Legen Sie eine L-förmige Platte in die Wellenwanne. In der Betriebsart SYNC erkennen Sie die Richtungen der auftreffenden und reflektierten Wellen. Verändern sie die Lage des L-Winkels und beobachten Sie, wie sich die Reflexionswinkel ändern.

Der gekrümmte Reflektor kann zur Untersuchung von konvergierenden und divergierenden Wellen eingesetzt werden.

Setzt man einen Punkterreger ein, so werden kreisförmige Wellen erzeugt, deren Reflexion ebenfalls untersucht werden kann.

6.2.2 Beugung von Wellen

Setzen Sie den Wellenerreger zur Erzeugung von ebenen Wellen auf die Aufnahme des Schwingungsgenerator. Legen sie eine L-förmige Platte parallel zur Wellenfront in die Wellenwanne. Es sind Beugungserscheinungen, um und hinter der Platte zu erkennen.

Wenn zwei L-förmige Platten mit einem schmalen Abstand nebeneinander positioniert werden, entsteht ein Spalt, hinter dem kreisförmige Wellen erzeugt werden.

6.2.3 Überlagerung von Wellen

Setzen Sie den punktförmigen Doppelerreger auf den Wellenerzeuger und füllen Wasser in das Wasserbecken. Es befinden sich keine weiteren Objekte im Becken. An den Stellen, an den sich beide Wellen treffen entsteht konstruktive (Wellen verstärken sich) und destruktive Interferenz (Wellen löschen sich aufgrund der gegenphasigen Amplitude aus) Interferenz.

6.2.4 Brechung von Wellen

Dieser Effekt der Brechung bei Wasserwellen beruht auf der unterschiedlichen Geschwindigkeit von Wasserwellen in verschiedenen Wassertiefen. Die Effekte sind nur dann zu sehen, wenn es einen signifikanten Unterschied in der Tiefe gibt. Um dies zu erreichen, wird eine der transparenten Körper in den Tank gelegt, die eine Verringerung der Wassertiefe bewirkt. Achten Sie darauf, dass die Körper nur mit einem dünnen Wasserfilm bedeckt ist. Mit einer Spritze lässt sich die Höhe des Wasserspiegels einfach optimieren.

Bei etwa 0,5mm Tiefe über der Form und 8mm Tiefe an anderer Stelle, ergibt sich ein Verhältnis von etwa 16:1, bei dem der Brechungseffekte gut zu erkennen sind.

- Platzieren Sie den 5-seitigen Block an der Rückseite der Wanne so, dass er einen Winkel zu den ebenen Wellen bildet. Wenn die Wellen im flachen Wasser langsamer werden, werden sie in Richtung der Normalen gebrochen.
- Lege die konvexe oder konkave Linsenform in den Tank. Stelle die Wassertiefe wieder so ein, dass sich ein dünner Film über der Form befindet. Bei ebenen Wellen gibt es eine konvergierende bzw. divergierende Wirkung.

6.3 Hinweise und Tipps zur Verwendung

Heben Sie die Wanne nach Beendigung der Versuche vorsichtig aus dem Gerät, schütten Sie das Wasser weg und trocknen Sie den Einsatz mit einem weichen Tuch ab. Verwenden Sie keine scheuernden Tücher und keine Lösungsmittel, um die Oberflächen der Wanne zu reinigen.

Die beste Darstellung der Wellenbilder erzeugen Sie, wenn die Wellenerreger die Wasseroberfläche gerade so berühren. Das erreichen Sie, indem Sie den Erreger auf der Aufnahme vertikal verschieben oder den Wasserspiegel anpassen. Eine Kunststoffspritze eignet sich auch hier sehr gut.

7 Entsorgung

Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne bedeutet, dass elektrische und elektronische Geräte als auch Batterien nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen.

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG ist bei der Stiftung Elektro-Altgeräte-Register unter der WEEE-Reg.-Nr.: DE 10490543 und der Batt-Reg.-Nr. DE 84977353 registriert.



Rückgabemöglichkeit Elektro-Altgerät

Sollten Sie ein Elektro-Altgerät zurückgeben wollen, befolgen Sie die nachstehenden Punkte:

1. Melden Sie die Rückgabe telefonisch oder per E-Mail bei unserem Kundenservice (Tel.: +4975315801100, E-Mail: info@christiani.de) an. Anschließend wird die Abholung des Elektro-Altgerätes durch unseren Kundenservice veranlasst oder ein Retourenlabel an Sie gesendet.
2. Laden Sie sich das Rücksendeformular unter www.christiani.de herunter und füllen es aus. Das Formular legen Sie dem Elektro-Altgerät bei.
3. Verpacken Sie anschließend ggf. das Elektro-Altgerät und stellen Sie es für die Abholung bereit bzw. senden Sie es an unseren Hauptstandort in Konstanz (Hermann-Hesse-Weg 2, 78464 Konstanz) zurück.

Besondere Hinweise

- Elektro-Altgeräte müssen gemäß den gesetzlichen Vorgaben einer getrennten Sammlung und Verwertung zugeführt werden.
- Altbatterien, Altakkumulatoren und Lampen, die zerstörungsfrei aus dem Altgerät entnommen werden können, müssen vor der Abgabe vom Altgerät getrennt und den hierfür vorgesehenen Entsorgungswegen zugeführt werden.
- Personenbezogene Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten müssen Sie eigenverantwortlich löschen.
- Die Annahme von Altgeräten darf abgelehnt werden, wenn aufgrund einer Verunreinigung eine Gefahr für die Gesundheit und Sicherheit von Menschen besteht.

8 Technische Daten

Erregerfrequenz:	30 Hz–500 Hz
Stroboskopfrequenz:	30 Hz–500 Hz
Betriebsarten:	Asynchron (FREE), synchron (SYNC) oder LED deaktiviert
Versorgungsspannung:	12 V DC / 0,5A (Steckernetzgerät)
Abmessungen:	225 x 170 x 143 mm (L x B x H)
Gewicht:	450 g (ohne Netzgerät)

**Kompaktwellenwanne
Begleitdokumentation**

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG · Hermann-Hesse-Weg 2 · 78464 Konstanz
www.christiani.de · info@christiani.de