

## ***SONOREX TECHNIK***

**Ultraschall-Hochleistungsschwinger**

**für die wässrige Reinigung und Verfahrenstechnik**



SONOREX TECHNIK  
Tauchschwinger



SONOREX TECHNIK  
Flachschiwngplatte

Wannen können mit SONOREX TECHNIK Hochleistungsschwingern zu Ultraschallwannen umgerüstet werden.

#### Copyright & Haftungsbeschränkung

Dieses Dokument darf ohne vorherige Zustimmung der BANDELIN electronic GmbH & Co. KG, nachfolgend BANDELIN electronic, weder vollständig noch auszugsweise vervielfältigt werden.

Die verbindliche Version des Dokuments ist das deutschsprachige Original. Sämtliche Abweichungen davon in der Übersetzung sind nicht bindend und haben keine rechtliche Auswirkung. Im Falle von Unstimmigkeiten zwischen der Übersetzung und der Originalversion dieses Dokuments hat die Originalversion Vorrang.

Die Dokumentation wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Eine Haftung für mittelbare und unmittelbare Schäden, die auf Grund unvollständiger oder fehlerhafter Angaben in dieser Dokumentation sowie deren Lieferung und Gebrauch entstehen, wird ausgeschlossen.

Technische Änderungen vorbehalten. Maßangaben unterliegen Fertigungstoleranzen.

Abbildungen beispielhaft, nicht maßstabsgerecht. Dekorationen nicht im Lieferumfang enthalten.

© 2020

**BANDELIN** *electronic* GmbH & Co. KG, Heinrichstraße 3 – 4, Deutschland, 12207 Berlin,

Tel.: +49-30-768 80 - 0, Fax: +49-30-773 46 99, [info@bandelin.com](mailto:info@bandelin.com)

# Inhalt

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Vorwort .....  | 5  |
| 1.1   | Ultraschall-Hochleistungsschwinger Typübersicht .....              | 5  |
| 1.1.1 | Tauchschwinger .....   | 5  |
| 1.1.2 | Flachschwingplatten .....  | 5  |
| 1.2   | Verwendung .....   | 6  |
| 2     | Wirkungsweise .....  | 6  |
| 3     | Auswahlkriterien .....   | 7  |
| 3.1   | Bestimmung der Ultraschall-Nennleistung .....                      | 7  |
| 3.2   | Beispiel .....   | 7  |
| 4     | Hinweise .....   | 8  |
| 4.1   | Allgemein .....  | 8  |
| 4.2   | Materialien der Hochleistungsschwinger .....                       | 10 |
| 5     | Tauchschwinger T, TQ, TC und TN .....                              | 11 |
| 5.1   | Basisabmessungen .....   | 11 |
| 5.2   | Einbauarten .....  | 12 |
| 6     | Flachschwingplatten P / PQ .....                                   | 13 |
| 7     | Installationsbeispiele .....                                       | 14 |
| 8     | Standardgrößen der Hochleistungsschwinger .....                    | 15 |
| 8.1   | Tauchschwinger T und Flachschwingplatten P in 25 und 40 kHz .....  | 15 |
| 8.2   | Verbundschall-Tauchschwinger .....                                 | 16 |
| 8.2.1 | Tauchschwinger TQ und Flachschwingplatten PQ in 25 kHz .....       | 16 |
| 8.2.2 | Tauchschwinger TQ und Flachschwingplatten PQ in 40 kHz .....       | 16 |
| 8.3   | Tauchschwinger CONVEXON TC und CONCAVON TN .....                   | 17 |
| 9     | Anschlusstechnik und Zubehör .....                                 | 18 |
| 9.1   | Standardanschluss für Tauchschwinger und Flachschwingplatten ..... | 18 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 9.2    | Festkabelanschluss für Tauchschwinger .....              | 19 |
| 9.3    | Anschlussübersicht Tauchschwinger T / TQ / TC / TN ..... | 20 |
| 10     | Technische Angaben .....                                 | 22 |
| 10.1   | Tauchschwinger .....                                     | 22 |
| 10.1.1 | Tauchschwinger Einbauart E / EF .....                    | 22 |
| 10.1.2 | Tauchschwinger Einbauart B / BF .....                    | 22 |
| 10.1.3 | Tauchschwinger Einbauart P / PF und W / WF .....         | 23 |
| 10.1.4 | Tauchschwinger Einbauart R / RF .....                    | 24 |
| 10.2   | Flachschwingplatten P / PQ .....                         | 25 |

Anhang:

Anschlussvarianten für Leistungsaufteilung – Schematisch

Fragebogen

# 1 Vorwort

SONOREX TECHNIK Ultraschall-Hochleistungsschwinger sind leistungsfähig und funktions-sicher und haben eine gleichmäßige Schallverteilung.

Hochleistungsschwinger werden unter Verwendung von 2 bzw. 3 mm Edelstahl hergestellt.

Dadurch besitzen sie

- ⇒ hohe chemische Beständigkeit,
- ⇒ hohe Verschleißfestigkeit gegen Erosionserscheinungen und
- ⇒ hohe Abriebfestigkeit gegen abrasive Verschmutzungen.

Verbundschallausführungen sind zusätzlich für

- ⇒ Druck- und Vakuumbelastung und
- ⇒ Betriebstemperaturen bis 125 °C geeignet.

## 1.1 Ultraschall-Hochleistungsschwinger Typübersicht

### 1.1.1 Tauchschwinger

Tauchschwinger können auf verschiedene Arten in der Wanne befestigt werden.

Tauchschwinger **T**

mit ebener Abstrahlfläche

Verbundschall-Tauchschwinger **TQ**

mit ebener Abstrahlfläche

Tauchschwinger **TC**

CONVEXON mit wellenförmiger (konvexer) Abstrahlfläche

Tauchschwinger **TN**

CONCAVON mit wellenförmiger (konkaver) Abstrahlfläche

### 1.1.2 Flachschwingplatten

Für Flachschwingplatten muss ein Ausschnitt in der Wanne angefertigt werden.

Flachschwingplatten **P**

Verbundschall-Flachschwingplatten **PQ**

## 1.2 Verwendung

SONOREX TECHNIK Hochleistungsschwinger sind ausschließlich für den Einsatz in wässrigen Flüssigkeiten vorgesehen. Die Verwendung von FCKW, CKW und brennbaren Flüssigkeiten ist nicht zulässig. Flüssigkeiten oder zähflüssige Medien mit einer dynamischen Viskosität von  $>1000 \text{ mPa s}$  bei Raumtemperatur dürfen nicht verwendet werden.

Die Wanne mit eingebautem Hochleistungsschwinger darf nicht ohne Flüssigkeit betrieben werden. Die Hochleistungsschwinger müssen immer vollständig mit Flüssigkeit bedeckt sein. Eine Absicherung durch bauseitige Füllstandsüberwachung ist vorzusehen.

Hochleistungsschwinger werden immer mit einem Ultraschallgenerator betrieben (siehe Projektierungshinweise Hochleistungs-Ultraschallgeneratoren). Die Verbindung zwischen Schwinger und Generator erfolgt über ein HF-Kabel in Quick-Connect-Technik oder bei feuchten Umgebungsbedingungen über einen festen Anschluss (Kabelverschraubung).

Der feste Anschluss ist für alle Tauchschwinger lieferbar.

## 2 Wirkungsweise

Die Hochleistungsschwinger werden mit einem Ultraschallgenerator betrieben, der aus der niederfrequenten Netzspannung eine hochfrequente Wechselspannung erzeugt, je nach Arbeitsfrequenz der angeschlossenen Schwinger mit 25 kHz oder 40 kHz.

Diese wandeln die elektrische Energie in mechanische Schwingungen gleicher Frequenz um. Über die schallabstrahlende Fläche wirken diese Schwingungen direkt auf die Flüssigkeit und erzeugen die sogenannte Kavitation:

In der Flüssigkeit entstehen winzige Vakuumbäschen, die implodieren.

Dadurch wird zum Beispiel die Flüssigkeit entgast, homogenisiert oder auch der Schmutz regelrecht „abgesprengt“, das Reinigungsgut wird schnell und gründlich gereinigt auch an schwer zugänglichen Stellen wie Hohlräumen, Ritzen usw.

Hochleistungsschwinger sind mit Frequenzen von 25 kHz, alternativ 40 kHz lieferbar.

Bei stark verschmutzten und unempfindlichen sehr massiven, kompakten Teilen werden mit 25 kHz die besten Reinigungsergebnisse erzielt.

Kleinere Teile mit empfindlichen Oberflächen sind vorteilhafter mit 40 kHz zu reinigen.

## 3 Auswahlkriterien

Hochleistungsschwinger bieten grundsätzlich eine hohe Flexibilität des Einsatzes in vorhandenen Wannen als auch bei der Planung einer neuen Wanne.

Unter Kapitel 7 Installationsbeispiele sind einige Einbaubeispiele gezeigt, auf deren Basis eine Vorentscheidung für einen Tauchschwinger oder eine Flachschwingplatte gefällt werden kann.

Tauchschwinger sind sehr variabel einsetzbar, verkleinern aber die nutzbaren Innenabmessungen einer Wanne.

Flachschwingplatten verändern die Innenmaße nicht oder nur unwesentlich. Allerdings ist zu beachten, dass am Einbauort zusätzlicher Platzbedarf außerhalb der Wanne entsteht.

Verbundschall-Tauchschwinger und -Flachschwingplatten sind von ihren Abmessungen genauso einsetzbar aber durch ihren besonders massiven Aufbau für Druck- und Vakuumbelastung und Temperaturen bis 125 °C geeignet. Darüber hinaus besitzen sie eine gleichmäßige Leistungsabgabe über der gesamten Fläche, eine lange Lebensdauer durch geringen Verschleiß und eine hohe Funktionssicherheit – ohne Schwingerklebung.

### 3.1 Bestimmung der Ultraschall-Nennleistung

Als Richtwert für ein optimales Reinigungsergebnis können 5 W/l bis 10 W/l (Ultraschall-Nennleistung in Watt je Liter Badvolumen) angenommen werden. Das Badvolumen in Liter multipliziert mit 5 W/l ergibt annähernd die minimal benötigte Ultraschall-Gesamtleistung, die durch Wahl der einzelnen Hochleistungsschwinger nach Größe, Anzahl und Einbauart bestimmt wird.

### 3.2 Beispiel

Eine vorhandene Wanne mit der Grundfläche 1200 × 900 mm und einer Füllhöhe von 600 mm ist für eine seitliche Bestückung mit Ultraschall-Tauchswingern, 25 kHz, vorgesehen.

Das effektive Badvolumen von ca. 600 l erfordert eine Leistung von 6.000 W  $\Rightarrow$  600 l • 10 W/l (Richtwert für ein optimales Reinigungsergebnis).

Die Tauchschwinger sollen an den Längsseiten gleichmäßig verteilt sein. Die Gesamtleistung sollte 6.000 W nicht überschreiten.

Es werden 6 Tauchschwinger T 25 22 4 E mit je 1.000 W (siehe Kapitel 5) ausgewählt.

Die Montage erfolgt ca. 50 mm unterhalb der Badoberfläche in senkrechter Position, wobei die Rückseite an der Wannenwand anliegt.

Für die 6.000 W Ultraschall-Nennleistung der 6 Tauchschwinger wird der Ultraschallgenerator LG 6006 D mit Nennleistung 6.000 W ausgewählt. An jedes der 6 Leistungsmodule des Generators mit je 1.000 W Nennleistung wird ein Tauchschwinger mit 1.000 W angeschlossen.

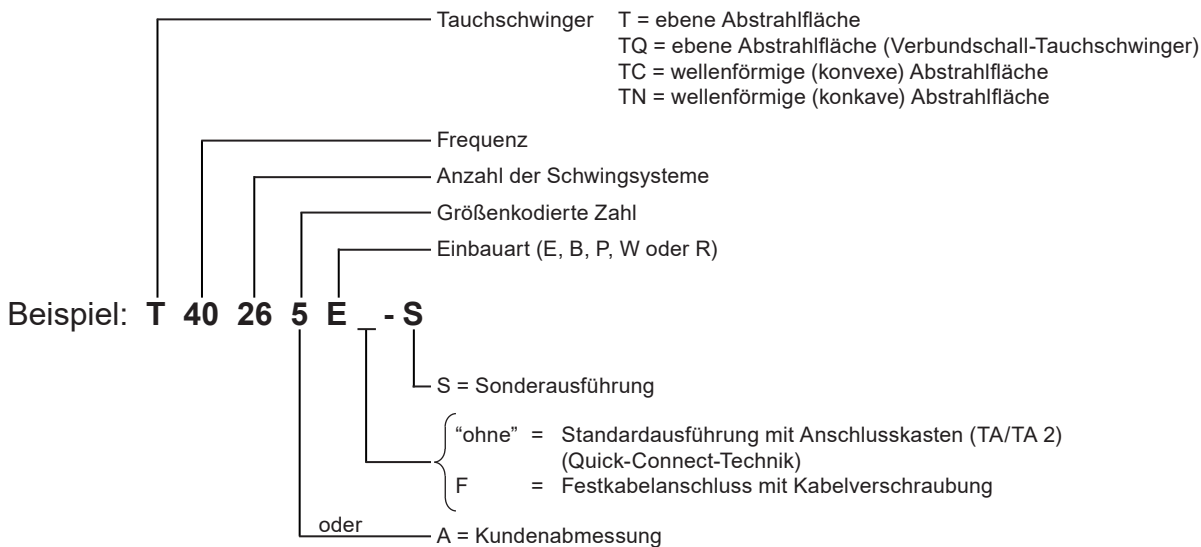
Die Endstufen des Ultraschallgenerators passen sich automatisch an die Leistungsaufnahme der Tauchschwinger an.

# 4 Hinweise

## 4.1 Allgemein

- Die Ultraschall-Wirkung geht direkt von den schallabstrahlenden Flächen der Hochleistungsschwinger aus (richtungsabhängig).
- Keine Gegenstände auf die Hochleistungsschwinger legen oder unachtsam fallenlassen.  
⇒ Einhängkörbe oder Gestelle für das Reinigungsgut verwenden!
- Bei Seitenwandmontage sind Hochleistungsschwinger gegen Stöße zu sichern.
- Für eine intensive Reinigung sollte das Reinigungsgut von mehreren Seiten beschallt werden, um Abschattungen zu vermeiden.
- Die Abstände nebeneinander liegender Hochleistungsschwinger sollten möglichst gering sein, um schallfreie Zonen zu vermeiden.
- Die Mindestabstände zwischen Schwingern und
  - Flüssigkeitsoberfläche,
  - Seitenwänden der Wanne sowie
  - Reinigungsgut bzw. Korbmüssen mindestens 50 mm betragen.
- Die Mindestabstände zwischen Schwingern und Heizquellen müssen mindestens 100 mm betragen.
- Die maximal zulässige Betriebstemperatur der Badflüssigkeit beträgt 90 °C und ist durch geeignete Maßnahmen zu begrenzen.
- Der Abstand gegenüberliegender Hochleistungsschwinger soll mind. 300 mm betragen.
- Die Standard-HF-Steckverbindung(en) in Quick-Connect-Technik am Hochleistungsschwinger dürfen keinem Spritzwasser und keiner Feuchtigkeit ausgesetzt werden.  
Ist das bei Tauchschwingern von der Anwendung her nicht zu vermeiden, müssen die HF Kabel direkt über eine wassergeschützte Verschraubung aus den Schwingern herausgeführt werden.  
Alle Tauchschwinger sind auch mit festem HF-Kabelanschluss F lieferbar.  
Bei einer Bestellung bitte die Anschlussart angeben.

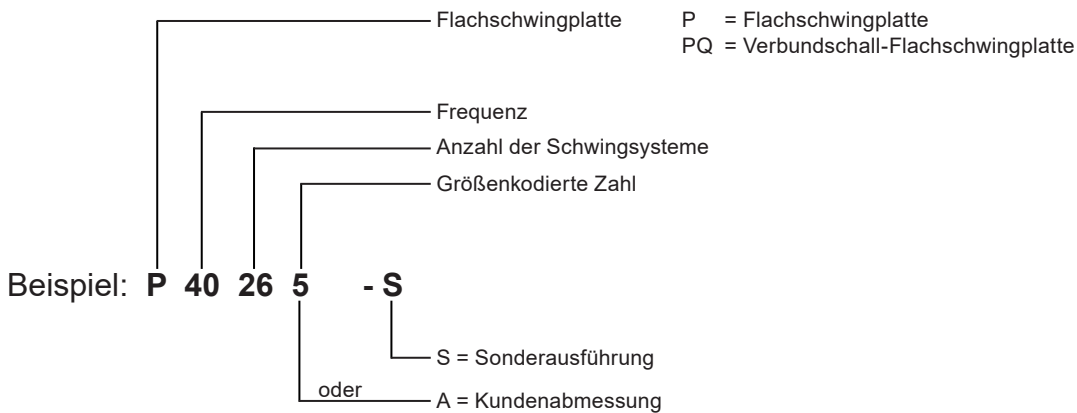
### Typenschlüssel für Tauchschwinger:





- Die Rückseite der Flachslingplatten darf generell keinem Spritzwasser und keiner Feuchtigkeit ausgesetzt werden (Schutzgrad IP 22).
- Die Flachslingplatten sind geeignet für den Einbau in Wannen mit einer Wandstärke von 2-3 mm.

### Typenschlüssel für Flachslingplatten:



- Für den optimalen Reinigungserfolg sind neben der Reinigungstechnik geeignete Reinigungspräparate entscheidend. Zur Anwendung im Ultraschallbad werden die TICKOPUR-Präparate der Firma DR. H. STAMM GmbH eingesetzt. Die Erfahrungen aus den verschiedensten Anwendungsbereichen sind in die Rezepturen der Präparate eingeflossen. TICKOPUR-Präparate fördern den Ultraschall, sind biologisch abbaubar, schonen Werkstücke sowie Reinigungswanne. Sie werden weltweit angewandt und haben sich millionenfach bewährt.

Reichen diese Hinweise nicht für Ihre Projektierung aus, so senden Sie uns den ausgefüllten Fragebogen (im Anhang) zu.

BANDELIN wird Ihnen danach einen Vorschlag ausarbeiten.

## 4.2 Materialien der Hochleistungsschwinger

In Abhängigkeit von der Herstellung und dem Aufbau eines Schwingers werden unterschiedliche Materialien eingesetzt.

### **Tauchschwinger:**

#### **Tauchschwinger T**

Schallabstrahlende Fläche und Gehäuse: Edelstahl 1.4404  
Aufhängehaken und Tragegriffe: Edelstahl 1.4301

#### **Verbundschall-Tauchschwinger TQ**

Schallabstrahlende Fläche: Edelstahl 1.4571  
Gehäuse: Edelstahl 1.4404  
Aufhängehaken und Tragegriffe: Edelstahl 1.4301

#### **Tauchschwinger TC**

Schallabstrahlende Fläche und Gehäuse: Edelstahl 1.4404  
Aufhängehaken und Tragegriffe: Edelstahl 1.4301

#### **Tauchschwinger TN**

Schallabstrahlende Fläche und Gehäuse: Edelstahl 1.4404  
Aufhängehaken und Tragegriffe: Edelstahl 1.4301

### **Flachschwingplatten:**

#### **Flachschwingplatten P**

Schallabstrahlende Fläche: Edelstahl 1.4404  
Schwingerabdeckung: Aluminium

#### **Verbundschall-Flachschwingplatten PQ**

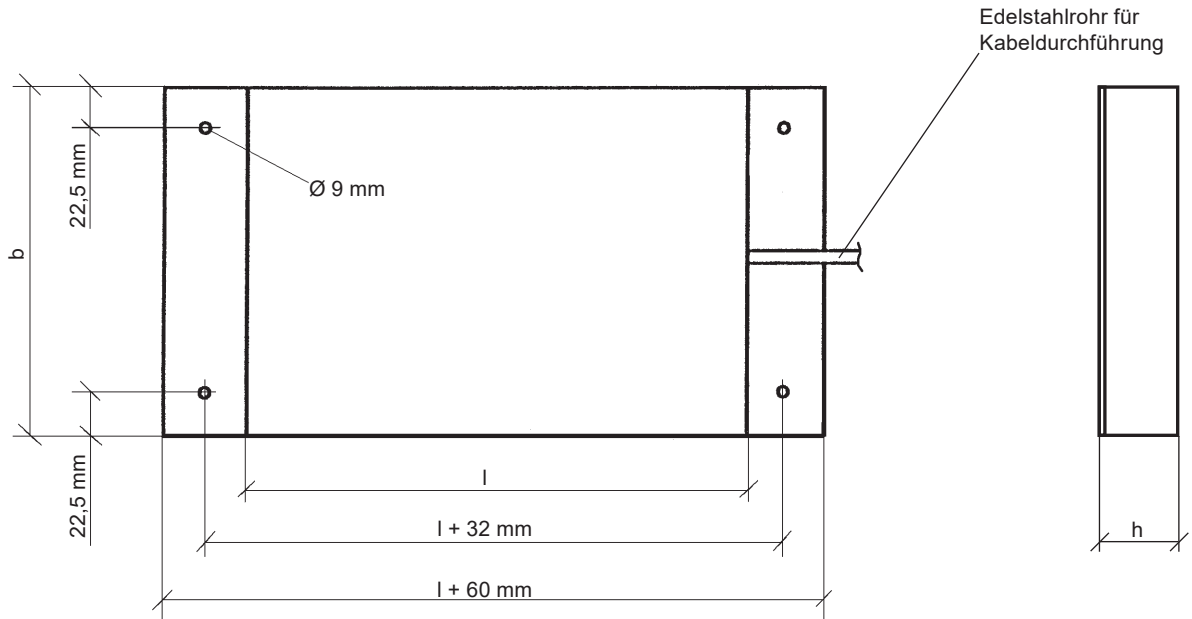
Schallabstrahlende Fläche: Edelstahl 1.4571  
Schwingerabdeckung: Aluminium

# 5 Tauchschwinger T, TQ, TC und TN

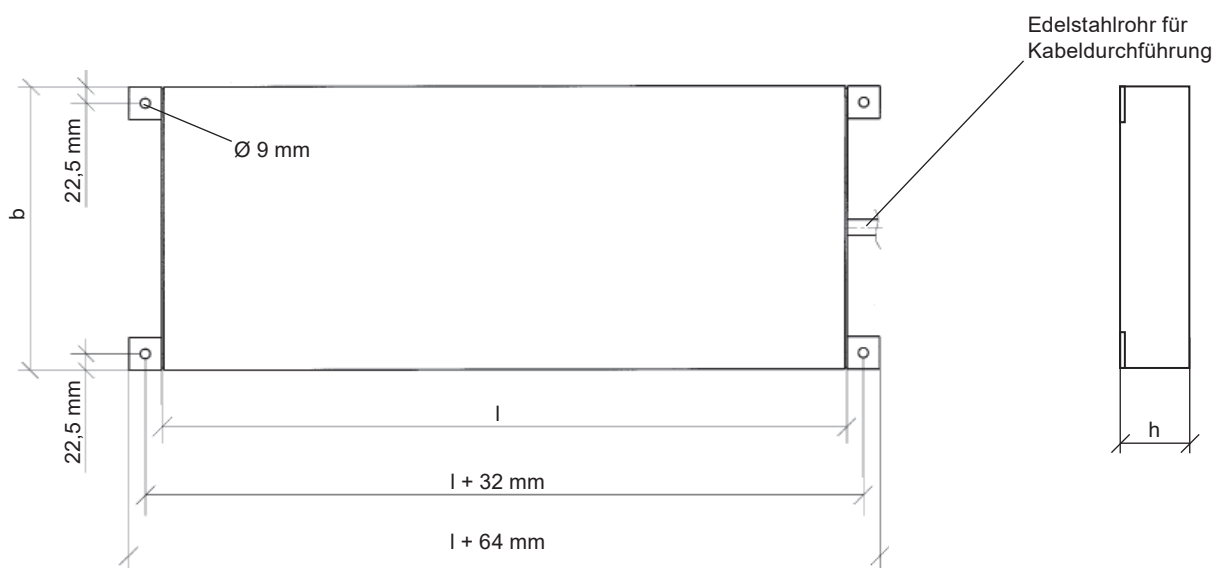
## 5.1 Basisabmessungen

Tauchschwinger können schnell und einfach an den Wannenwänden eingehängt oder auf dem Wannenboden montiert werden. Eine Installation oder Erweiterung ist ohne (Einbauarten E, P und W) bzw. mit nur geringem Aufwand möglich. Installationsbeispiele siehe Kapitel 7. Tauchschwinger eignen sich insbesondere für die nachträgliche Installation.

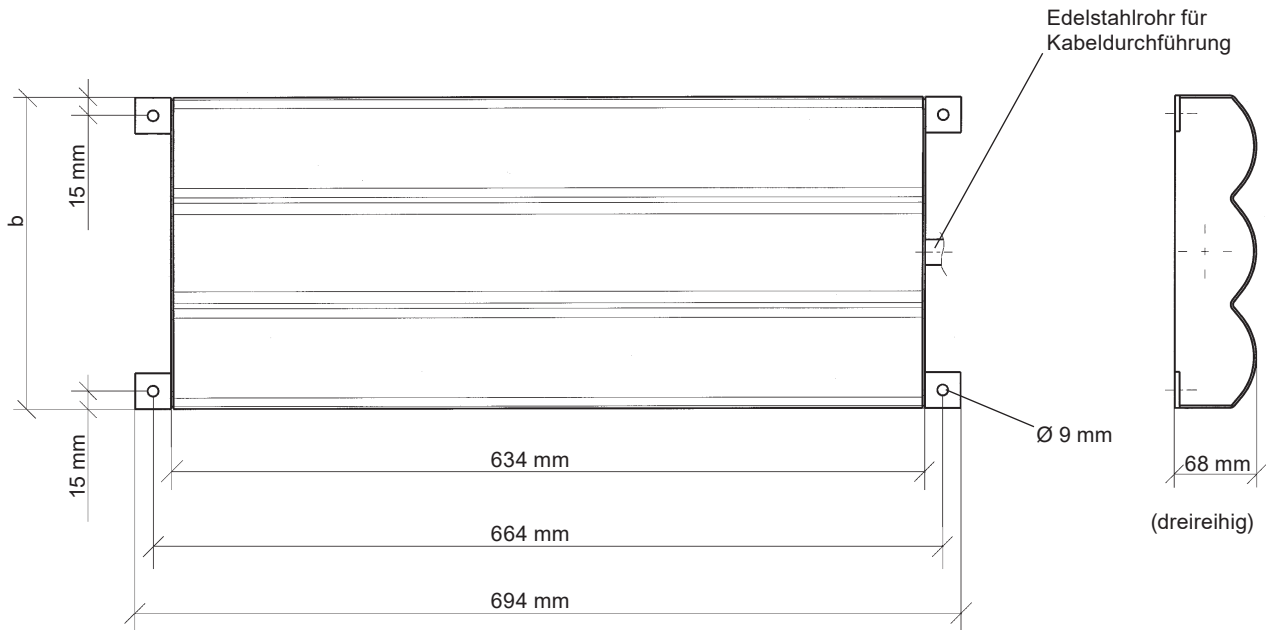
### Typ T: ebene Abstrahlfläche



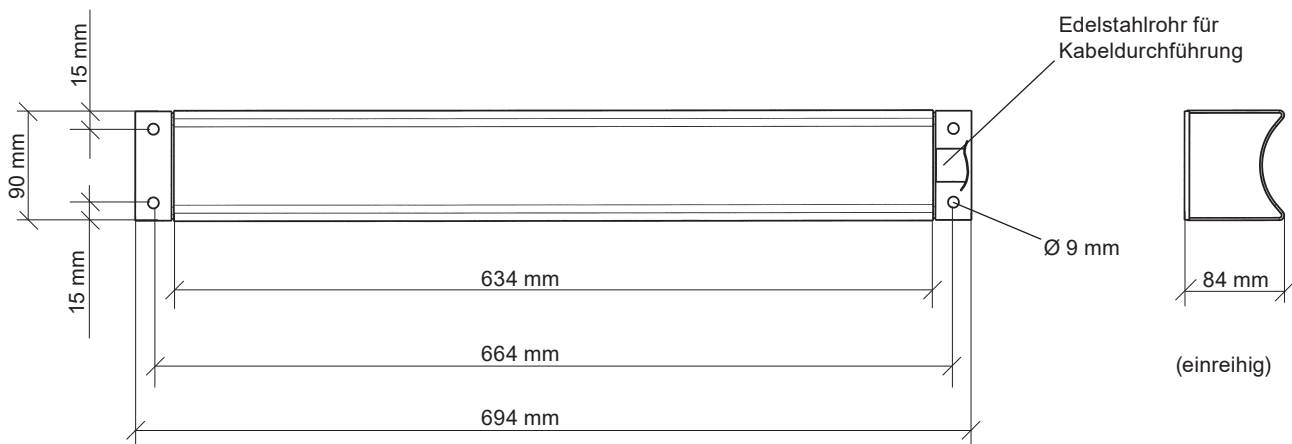
### Typ TQ: ebene Abstrahlfläche (Verbundschall-Tauchschwinger)



## Typ TC: wellenförmige (konvexe) Abstrahlfläche



## Typ TN: wellenförmige (konkave) Abstrahlfläche



## 5.2 Einbauarten

Es gibt unterschiedliche Einbauarten für spezifische Montagemöglichkeiten:

- E** - Tauchschwinger mit Aufhängehaken und Edelstahlrohr.  
Zum Transport sind größere E-Tauchschwinger mit Tragegriffen ausgestattet.
- B** - Tauchschwinger mit Bolzenbefestigung an der Rückseite.
- P** - Tauchschwinger mit PTFE-Schutzschlauch, edelstahllarmiert (1.4301).  
Zum Transport sind größere P-Tauchschwinger mit Tragegriffen ausgestattet.
- W** - Tauchschwinger mit 90° Bogen und PTFE-Schutzschlauch, edelstahllarmiert (1.4301).  
Zum Transport sind größere W-Tauchschwinger mit Tragegriffen ausgestattet.
- R** - Tauchschwinger mit geradem Edelstahlrohr an einer Schmalseite.

Tauchschwinger T, TQ, TC und TN sind standardmäßig mit lösbaren HF-Steckverbindungen in Quick-Connect-Technik ausgeführt, siehe Kapitel 9.1 – Schutzgrad für Buchse und Stecker IP 51. Alternativ ist auch die Ausführung mit wassergeschütztem Festkabelanschluss mit Kabelverschraubung möglich, siehe Kapitel 9.2 - Schutzgrad des Festkabelanschlusses IP 65.

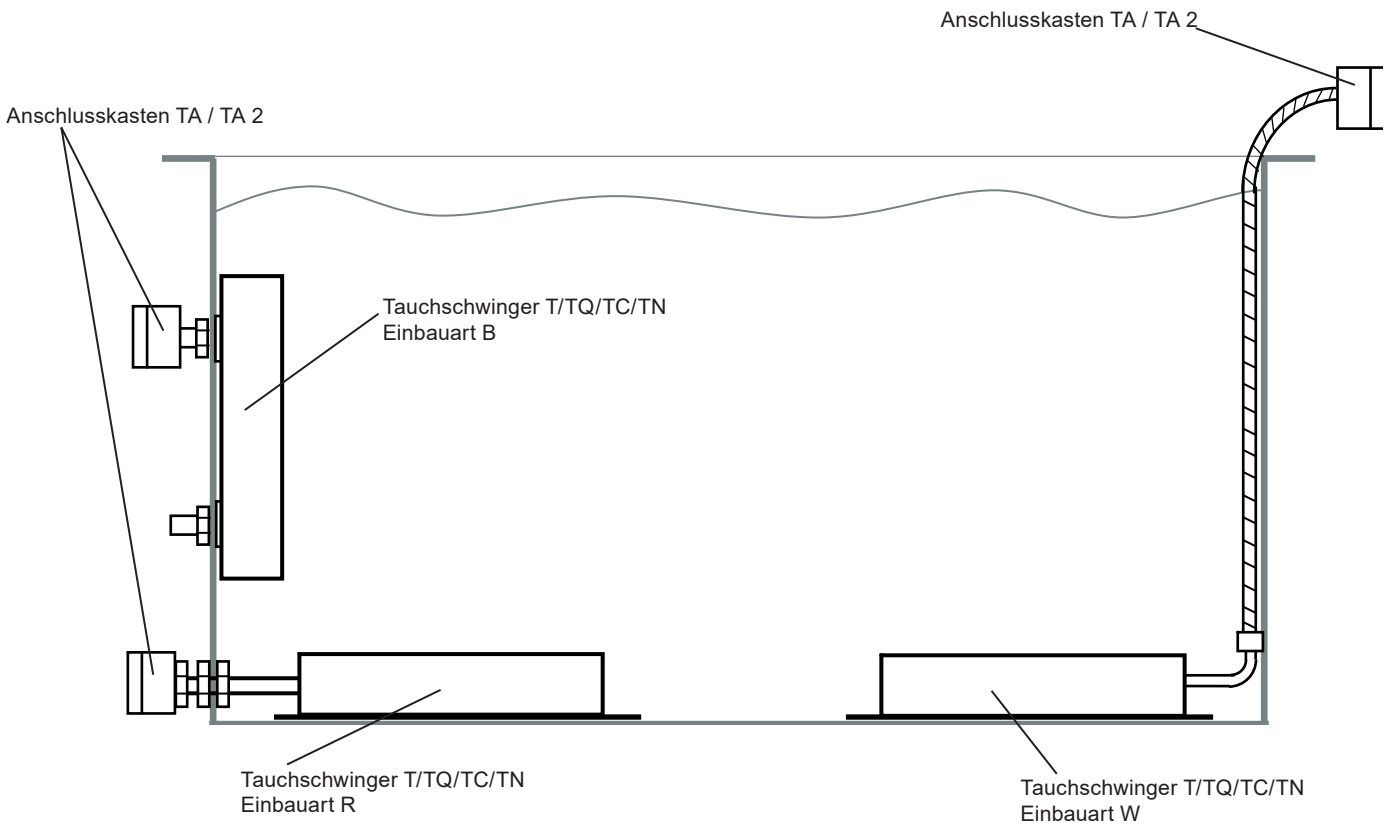
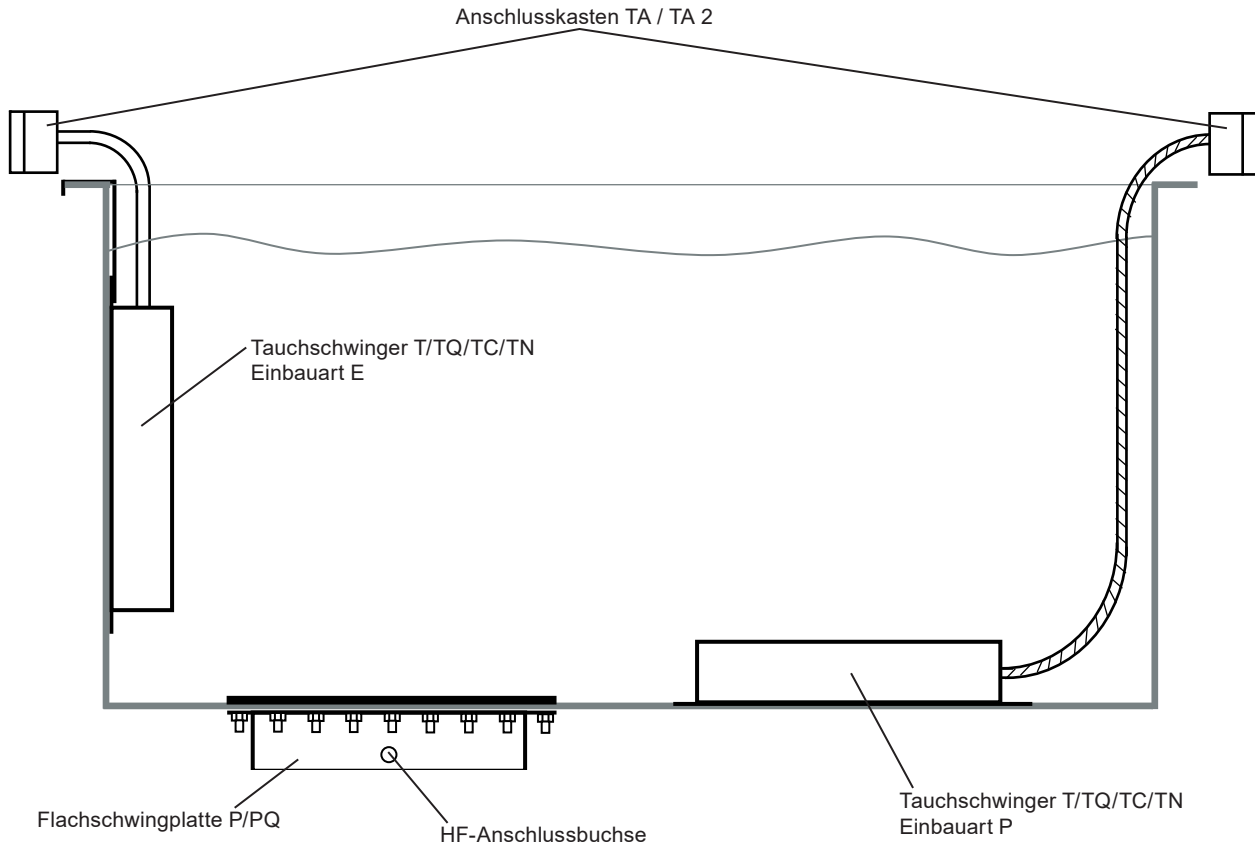
## **6 Flachschwingplatten P / PQ**

Flachschwingplatten können an den Wannenwänden oder dem Wannenboden montiert werden. Standardausführung mit Klemmschienen und Edelstahlabdeckung - Schutzgrad IP 22.

Flachschwingplatten beanspruchen fast kein Badvolumen und sind ideal bei begrenzten Platzverhältnissen. Installationsbeispiele siehe Kapitel 7.

Flachschwingplatten sind nur mit lösbaren HF-Steckverbindungen in Quick-Connect-Technik ausgeführt, siehe Kapitel 9.1 - Schutzgrad für Buchse und Stecker IP 51.

# 7 Installationsbeispiele



# 8 Standardgrößen der Hochleistungsschwinger

## 8.1 Tauchschwinger T und Flatschwingerplatten P in 25 und 40 kHz

| T = Tauchschwinger<br>P = Flatschwingerplatten |                                       | Ultraschall-<br>Nenn-<br>leistung | Schallab-<br>strahlende Fläche<br><br>(= Außenabmessung für<br>Tauchschwinger Typ B)<br><br>(l × b)<br>mm | Außenabmessungen<br>(L × B)<br>mm         |                           |
|--|---------------------------------------|-----------------------------------|---|---|---------------------------|
| 25 kHz<br><br>h = 100 mm <sup>a)</sup>         | 40 kHz<br><br>h = 70 mm <sup>a)</sup> |                                   |   | Tauchschwinger<br><br>Typen E, P, W und R | Flatschwinger-<br>platten |
| T bzw. P 25 04 1                               | T bzw. P 40 04 1                      | 200                               | 170 × 160   | 230 × 160                                 | 255 × 230                 |
| T bzw. P 25 08 3                               | T bzw. P 40 08 3                      | 400                               | 325 × 160   | 385 × 160                                 | 380 × 230                 |
| T bzw. P 25 08 5                               | T bzw. P 40 08 5                      | 400                               | 595 × 80  | 655 × 80                                  | 680 × 155                 |
| T bzw. P 25 10 3                               | T bzw. P 40 10 3                      | 500                               | 325 × 235   | 385 × 235                                 | 380 × 305                 |
| T bzw. P 25 14 4                               | T bzw. P 40 14 4                      | 500                               | 415 × 265   | 475 × 265 <sup>b)</sup>                   | 480 × 330                 |
| T bzw. P 25 14 5                               | T bzw. P 40 14 5                      | 500                               | 595 × 235   | 655 × 235 <sup>b)</sup>                   | 680 × 305                 |
| T bzw. P 25 20 4                               | T bzw. P 40 20 4                      | 1.000                             | 415 × 325   | 475 × 325 <sup>b)</sup>                   | 480 × 380                 |
| T bzw. P 25 22 4                               | T bzw. P 40 22 4                      | 1.000                             | 475 × 325   | 535 × 325 <sup>b)</sup>                   | 555 × 380                 |
| T bzw. P 25 24 5                               | T bzw. P 40 24 5                      | 1.000                             | 565 × 355   | 625 × 355 <sup>c)</sup>                   | 630 × 430                 |
| T bzw. P 25 22 5                               | T bzw. P 40 22 5                      | 1.000                             | 595 × 235   | 655 × 235 <sup>b)</sup>                   | 680 × 305                 |
| T bzw. P 25 26 5                               | T bzw. P 40 26 5                      | 1.000                             | 595 × 415   | 655 × 415 <sup>c)</sup>                   | 680 × 480                 |
| T bzw. P 25 22 7                               | T bzw. P 40 22 7                      | 1.000                             | 775 × 205   | 835 × 205 <sup>b)</sup>                   | 855 × 280                 |
| T bzw. P 25 30 5                               | T bzw. P 40 30 5                      | 1.500                             | 595 × 355   | 655 × 355 <sup>c)</sup>                   | 680 × 430                 |
| T bzw. P 25 32 5                               | T bzw. P 40 32 5                      | 1.500                             | 595 × 415   | 655 × 415 <sup>c)</sup>                   | 680 × 480                 |
| T bzw. P 25 38 7                               | T bzw. P 40 38 7                      | 1.500                             | 775 × 415   | 835 × 415 <sup>c)</sup>                   | 855 × 480                 |
| T bzw. P 25 40 5                               | T bzw. P 40 40 5                      | 2.000                             | 565 × 355   | 625 × 355 <sup>c)</sup>                   | 630 × 430                 |
| T bzw. P 25 44 5                               | T bzw. P 40 44 5                      | 2.000                             | 595 × 415   | 655 × 415 <sup>c)</sup>                   | 680 × 480                 |
| T bzw. P 25 46 7                               | T bzw. P 40 46 7                      | 2.000                             | 775 × 355   | 835 × 355 <sup>c)</sup>                   | 855 × 430                 |
| T bzw. P 25 48 8                               | T bzw. P 40 48 8                      | 2.000                             | 895 × 445   | 955 × 445 <sup>c)</sup>                   | 955 × 530                 |

a) Flatschwingerplatten haben eine einheitliche Höhe von 95 mm

b) Mit einem oder zwei Tragegriff/en Einbauart P und W

c) Mit zwei Tragegriffen Einbauart E, P und W

## 8.2 Verbundschall-Tauchschwinger

### 8.2.1 Tauchschwinger TQ und Flachschiwingplatten PQ in 25 kHz

| TQ =<br>Tauchschwinger          | PQ =<br>Flachschiwingplatten   | Ultraschall-<br>Nenn-<br>leistung | Schallab-<br>strahlende Fläche<br><br>(= Außenabmessung für<br>Tauchschwinger Typ B)<br><br>(l × b)<br>mm | Außenabmessungen<br>(L × B)<br>mm         |                           |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|---|---------------------------|
|                                 |                                |                                   |   | Tauchschwinger<br><br>Typen E, P, W und R | Flachschiwing-<br>platten |
| 25 kHz<br><br><b>h = 100 mm</b> | 25 kHz<br><br><b>h = 90 mm</b> | W                                 |   |   |                           |
| TQ 25 13 5                      | PQ 25 13 5                     | 500                               | 558 × 198   | 622 × 198 <sup>b)</sup>                   | 605 × 255                 |
| TQ 25 14 4                      | PQ 25 14 4                     | 500                               | 414 × 270   | 478 × 270 <sup>b)</sup>                   | 455 × 330                 |
| TQ 25 15 3                      | PQ 25 15 3                     | 500                               | 342 × 342   | 406 × 342 <sup>b)</sup>                   | 405 × 380                 |
| TQ 25 19 4                      | PQ 25 19 4                     | 750                               | 414 × 342   | 478 × 342 <sup>c)</sup>                   | 455 × 405                 |
| TQ 25 23 4                      | PQ 25 23 4                     | 750                               | 486 × 342   | 550 × 342 <sup>c)</sup>                   | 530 × 405                 |
| TQ 25 23 6                      | PQ 25 23 6                     | 750                               | 630 × 270   | 694 × 270 <sup>c)</sup>                   | 655 × 330                 |
| TQ 25 27 5                      | PQ 25 27 5                     | 1.000                             | 558 × 342   | 622 × 342 <sup>c)</sup>                   | 605 × 405                 |
| TQ 25 31 6                      | PQ 25 31 6                     | 1.000                             | 630 × 342   | 694 × 342 <sup>c)</sup>                   | 655 × 405                 |
| TQ 25 29 4                      | PQ 25 29 4                     | 1.000                             | 486 × 414   | 550 × 414 <sup>c)</sup>                   | 530 × 480                 |
| TQ 25 34 5                      | PQ 25 34 5                     | 1.250                             | 558 × 414   | 622 × 414 <sup>c)</sup>                   | 605 × 480                 |
| TQ 25 44 7                      | PQ 25 44 7                     | 1.500                             | 702 × 414   | 766 × 414 <sup>c)</sup>                   | 730 × 480                 |
| TQ 25 49 7                      | PQ 25 49 7                     | 1.500                             | 774 × 414   | 838 × 414 <sup>c)</sup>                   | 805 × 480                 |

b) Mit einem oder zwei Tragegriff/en Einbauart P und W

c) Mit zwei Tragegriffen Einbauart E, P und W

### 8.2.2 Tauchschwinger TQ und Flachschiwingplatten PQ in 40 kHz

| TQ =<br>Tauchschwinger         | PQ =<br>Flachschiwingplatten   | Ultraschall-<br>Nenn-<br>leistung | Schallab-<br>strahlende Fläche<br><br>(= Außenabmessung für<br>Tauchschwinger Typ B)<br><br>(l × b)<br>mm | Außenabmessungen<br>(L × B)<br>mm         |                           |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|---|---------------------------|
|                                |                                |                                   |   | Tauchschwinger<br><br>Typen E, P, W und R | Flachschiwing-<br>platten |
| 40 kHz<br><br><b>h = 80 mm</b> | 40 kHz<br><br><b>h = 90 mm</b> | W                                 |   |   |                           |
| TQ 40 13 3                     | PQ 40 13 3                     | 500                               | 384 × 134   | 448 × 134 <sup>b)</sup>                   | 430 × 205                 |
| TQ 40 14 2                     | PQ 40 14 2                     | 500                               | 284 × 184   | 348 × 184 <sup>b)</sup>                   | 330 × 255                 |
| TQ 40 15 2                     | PQ 40 15 2                     | 500                               | 234 × 234   | 298 × 234 <sup>b)</sup>                   | 305 × 280                 |
| TQ 40 19 2                     | PQ 40 19 2                     | 750                               | 284 × 234   | 348 × 234 <sup>c)</sup>                   | 330 × 305                 |
| TQ 40 23 3                     | PQ 40 23 3                     | 750                               | 334 × 234   | 398 × 234 <sup>c)</sup>                   | 380 × 305                 |
| TQ 40 23 4                     | PQ 40 23 4                     | 750                               | 434 × 184   | 498 × 184 <sup>c)</sup>                   | 480 × 255                 |
| TQ 40 27 3                     | PQ 40 27 3                     | 1.000                             | 384 × 234   | 448 × 234 <sup>c)</sup>                   | 430 × 305                 |
| TQ 40 31 4                     | PQ 40 31 4                     | 1.000                             | 434 × 234   | 498 × 234 <sup>c)</sup>                   | 480 × 305                 |
| TQ 40 29 3                     | PQ 40 29 3                     | 1.000                             | 334 × 284   | 398 × 284 <sup>c)</sup>                   | 380 × 355                 |
| TQ 40 41 3                     | PQ 40 41 3                     | 1.500                             | 384 × 334   | 448 × 334 <sup>c)</sup>                   | 430 × 405                 |
| TQ 40 44 4                     | PQ 40 44 4                     | 1.500                             | 484 × 284   | 548 × 284 <sup>c)</sup>                   | 530 × 355                 |
| TQ 40 47 6                     | PQ 40 47 6                     | 1.500                             | 634 × 234   | 698 × 234 <sup>c)</sup>                   | 680 × 305                 |

b) Mit einem oder zwei Tragegriff/en Einbauart P und W

c) Mit zwei Tragegriffen Einbauart E, P und W



**Auf Anfrage fertigen wir Sondergrößen gegen Aufpreis nach Ihren Vorgaben.**

Hierzu benötigen wir die folgenden Angaben:

- Typ des Tauchschwingers T/TQ oder der Flachschiwingplatte P/PQ
- Einbauart (E, B, P, W oder R) und Anordnung in der Wanne
- Anschluss bei Tauchschwington T/TQ: Standard oder Festkabelanschluss
- Länge und Breite der Außenabmessungen in mm:  
 Tauchschwinger - Grenzwerte: Minimum 80 mm, Maximum 1000 mm  
 Flachschiwingplatten - Grenzwerte: Minimum 155 mm, Maximum 1005 mm  
 (Berechnungsformel für abweichende Außenabmessungen =  $155 + n \times 25$  [n = 0 ... 34])
- Die Abmessungen von Tauchschwington TQ und Flachschiwingplatten PQ (Verbundschall) werden entsprechend dem Rastermaß angepasst.
- Ultraschall-Nennleistung
- HF-Frequenz

### 8.3 Tauchschwinger CONVEXON TC und CONCAVON TN

| TC = Tauchschwinger CONVEXON<br>40 kHz<br><b>h = 68 mm</b> | Ultraschall-Nennleistung<br><br>W | Schallabstrahlende Fläche<br><br>(l × b)<br>mm | Außenabmessungen<br><br>(L × B)<br>mm |
|--|-----------------------------------|--|---------------------------------------|
| TC 40 10 6   | 300                               | 634 × 90                                       | 694 × 90 (einreihig)                  |
| TC 40 20 6   | 600                               | 634 × 172                                      | 694 × 172 (zweireihig)                |
| TC 40 30 6   | 1.000                             | 634 × 260                                      | 694 × 260 (dreireihig)                |

| TN = Tauchschwinger CONCAVON<br>40 kHz<br><b>h = 84 mm</b> | Ultraschall-Nennleistung<br><br>W | Schallabstrahlende Fläche<br><br>(l × b)<br>mm | Außenabmessungen<br><br>(L × B)<br>mm |
|--|-----------------------------------|--|---------------------------------------|
| TN 40 10 6   | 300                               | 634 × 90                                       | 694 × 90 (einreihig)                  |

## 9 Anschlussstechnik und Zubehör

Standard HF-Kabellänge 5 m, Verlängerung gegen Aufpreis lieferbar.  
Zulässige Gesamtlänge maximal 20 m.

| <b>Anschlussstechnik</b>   |
|--|
| HF-Kabel mit 2 Steckern, 5 m lang  |
| HF-Kabel-Verlängerung ohne Stecker, pro Meter  |
| HF-Kabel-Verlängerung mit Buchse und Stecker, 3 m lang (für nachträgliche Erweiterung) |

| <b>Zubehör</b>  |
|---|
| Anschlusskasten TA in Quick-Connect-Technik (bis 1.500 W)                   |
| Anschlusskasten TA 2 in Quick-Connect-Technik (2.000 W)                     |
| Anschlusskasten TA-F für wassergeschützten Festkabelanschluss (bis 1.500 W) |
| Anschlusskasten TA 2-F für wassergeschützten Festkabelanschluss (2.000 W)   |
| Verteilerkasten TV 2 für 2 Hochleistungsschwinger                           |
| Verteilerkasten TV 4 für 4 Hochleistungsschwinger                           |

### Hinweis:

Die HF-Steckverbindungen dürfen keinem Spritzwasser und keiner Feuchtigkeit ausgesetzt werden.

### 9.1 Standardanschluss für Tauchschwinger und Flachslingplatten

Die von BANDELIN entwickelte Quick-Connect-Technik vereinfacht die Verbindung zwischen dem Ultraschallgenerator und der HF-Anschlussbuchse vom Ultraschall-Hochleistungsschwinger und erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinie 2014/30/EU.

Der Schwinger wird direkt mit dem Leistungsmodul des Generators verbunden.

Zur Anschlussstechnik bei Tauchschwingern T/TQ/TC/TN gehören die Anschlusskästen TA, TA 2 und das HF-Kabel (Schutzgrad IP 51).

Zur Anschlussstechnik bei Flachslingplatten P/PQ gehört das HF-Kabel.

Mehrere Tauchschwinger/Flachslingplatten können mittels Verteilerkästen TV 2 oder TV 4 und zusätzliche HF-Kabel zusammen betrieben werden.

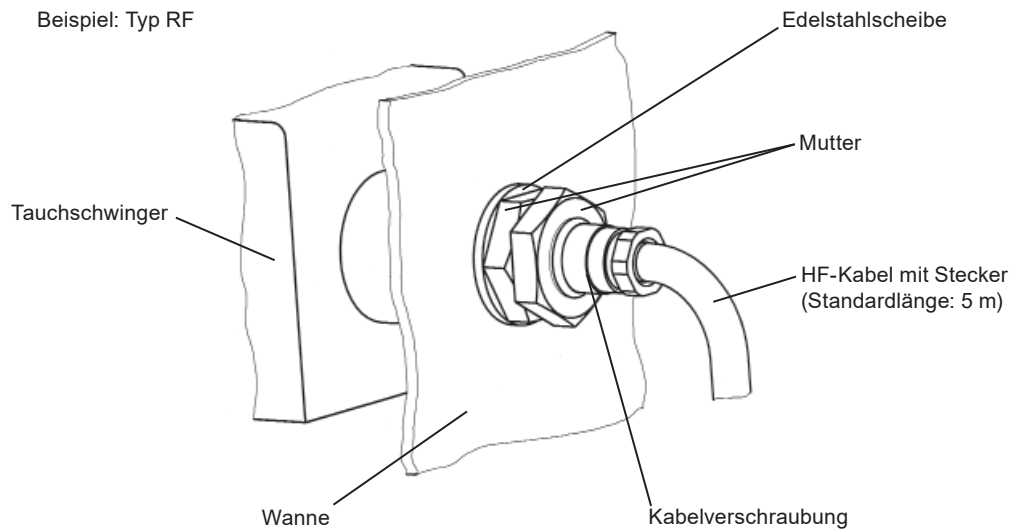
Max. Leistung aller Tauchschwinger und Flachslingplatten: 1500 W

## 9.2 Festkabelanschluss für Tauchschwinger

Bei feuchten Umgebungsbedingungen ist die wassergeschützte Ausführung mit Festkabelanschluss Schutzgrad IP 65, einsetzbar. Zur Anschlussstechnik gehören die Anschlusskästen TA-F oder TA 2-F.

Der Festkabelanschluss wird durch den Buchstaben F am Ende der Tauchschwingerbezeichnung kenntlich gemacht.

(Beispiel: T 25 22 5 RF).

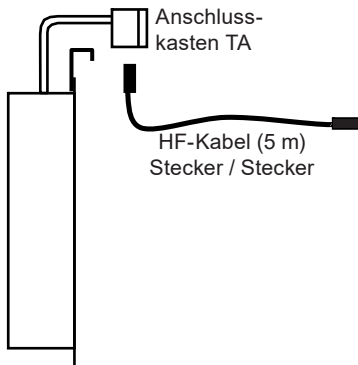


# 9.3 Anschlussübersicht Tauchschwinger T / TQ / TC / TN

Bis 1.500 W Ultraschall-Nennleistung

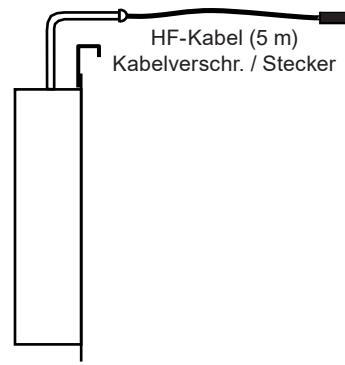
## Standardanschluss (IP 51)

Tauchschwinger Einbauart E

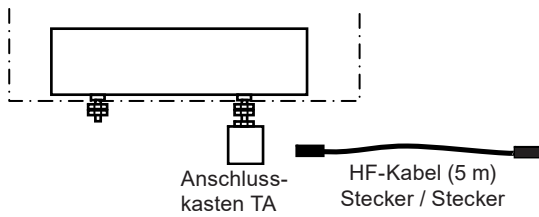


## Festkabelanschluss (F) (IP 65)

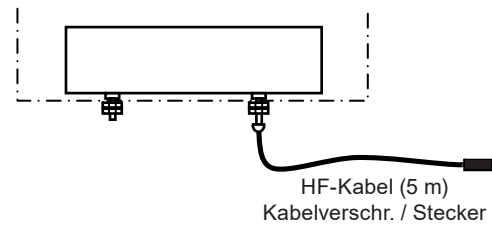
Tauchschwinger Einbauart EF



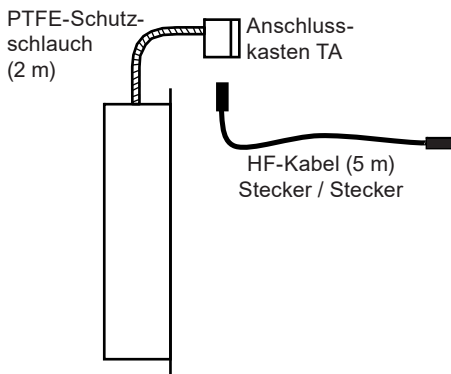
Tauchschwinger Einbauart B



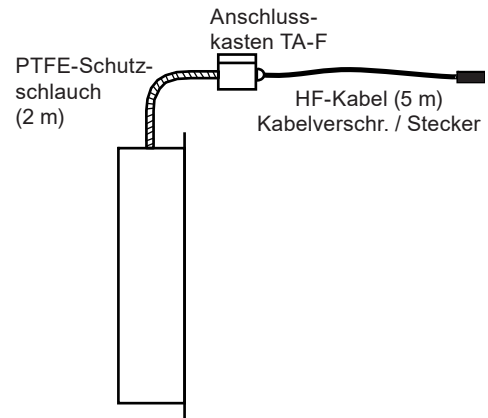
Tauchschwinger Einbauart BF



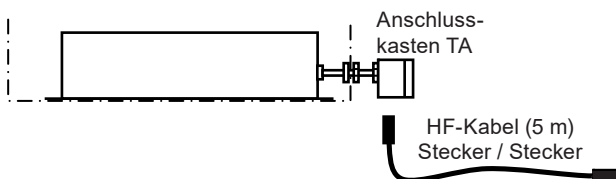
Tauchschwinger Einbauart P / W



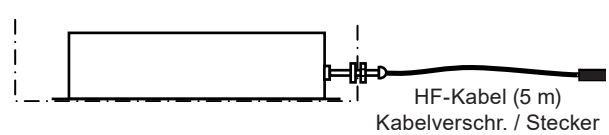
Tauchschwinger Einbauart PF / WF



Tauchschwinger Einbauart R



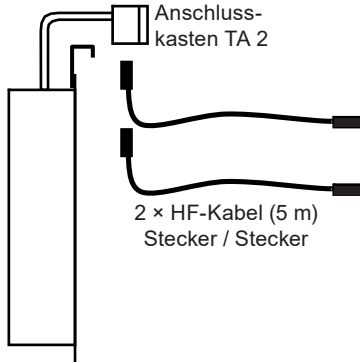
Tauchschwinger Einbauart RF



Von >1.500 W bis 2.000 W Ultraschall-Nennleistung

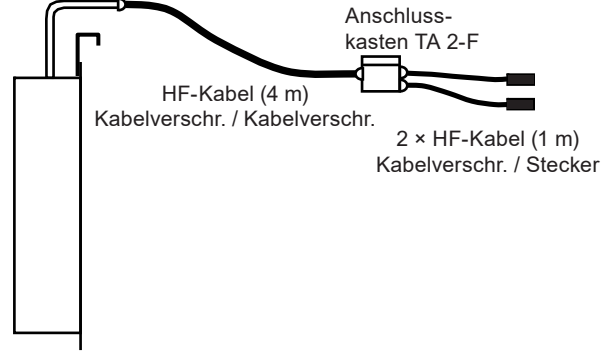
**Standardanschluss**  
(IP 51)

Tauchschwinger Einbauart E

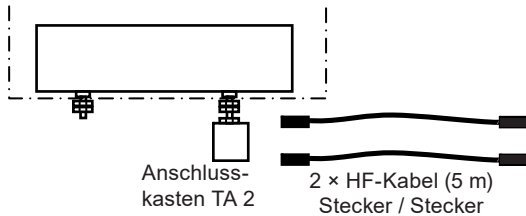


**Festkabelanschluss (F)**  
(IP 65)

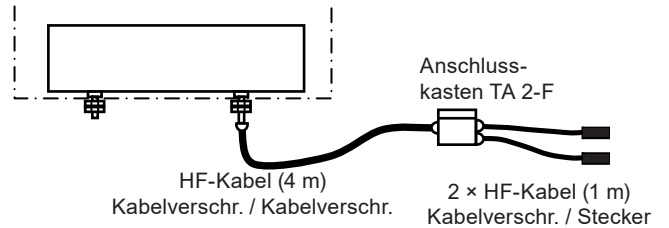
Tauchschwinger Einbauart EF



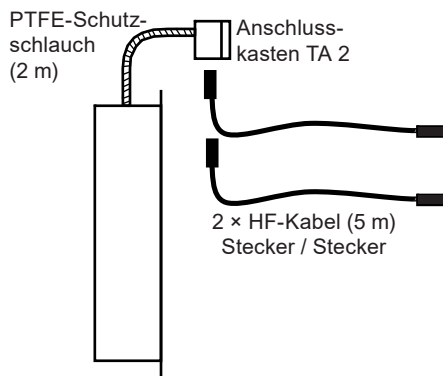
Tauchschwinger Einbauart B



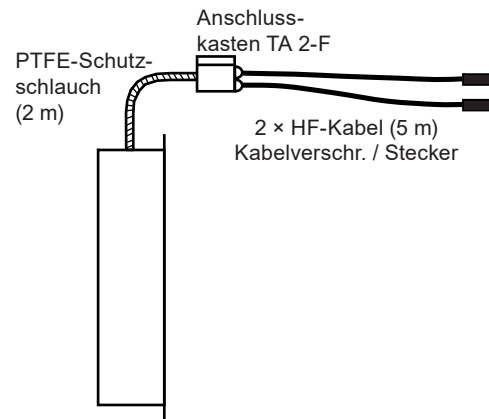
Tauchschwinger Einbauart BF



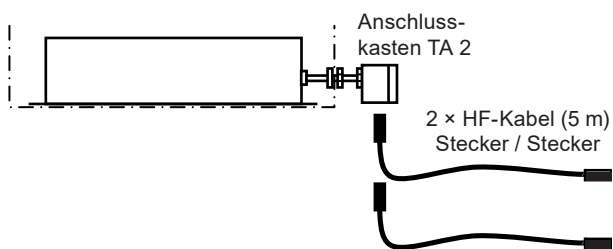
Tauchschwinger Einbauart P / W



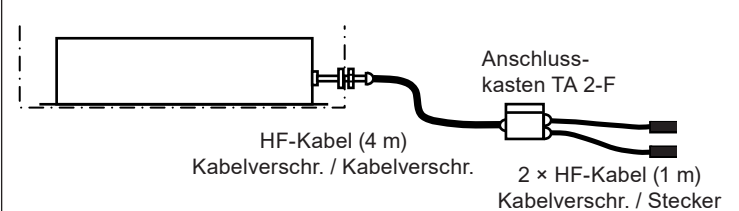
Tauchschwinger Einbauart PF / WF



Tauchschwinger Einbauart R



Tauchschwinger Einbauart RF

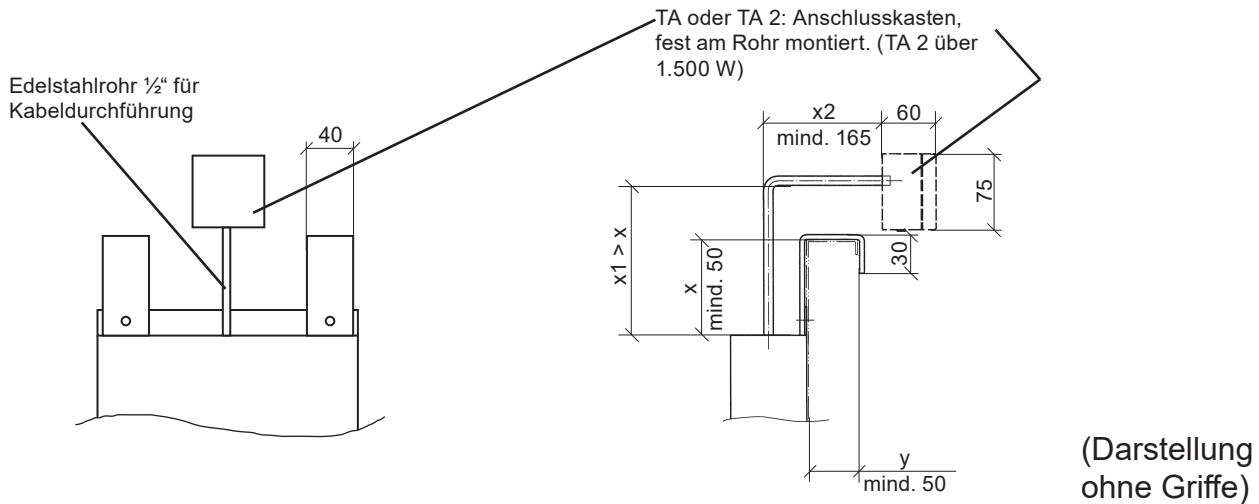


# 10 Technische Angaben

## 10.1 Tauchschwinger

### 10.1.1 Tauchschwinger Einbauart E / EF

(alle Angaben in mm)



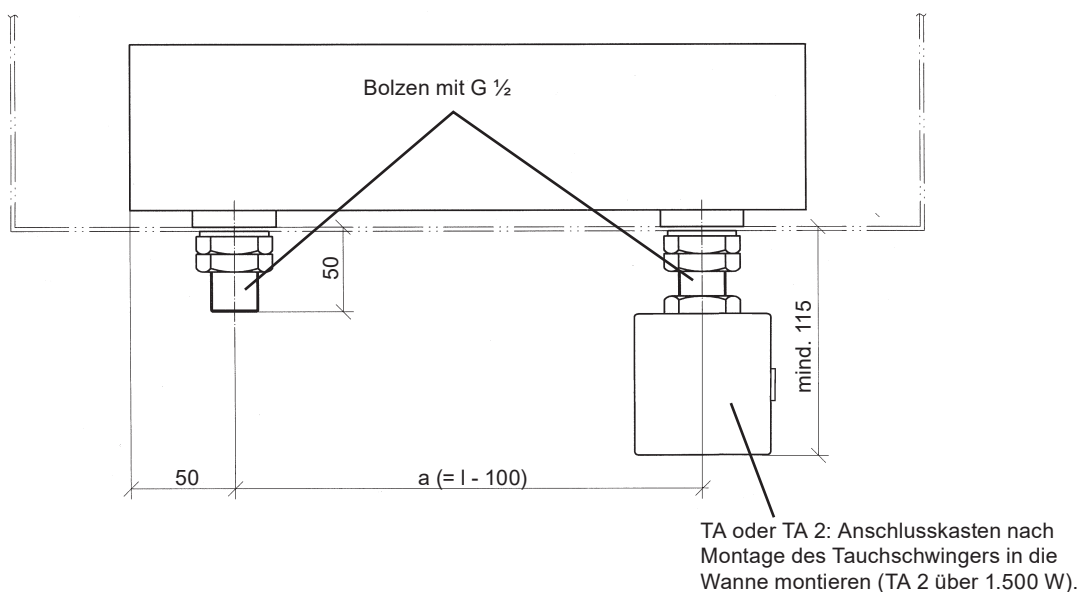
Diese Einbauart ist auch als wassergeschützte Ausführung mit Festkabelanschluss (Kabelverschraubung) erhältlich (T . . . . EF). Bei dem wassergeschützten Anschluss ist das HF-Kabel mit einer Verschraubung fest am Edelstahlrohr montiert.

Die Maße x, x1, x2 und y für Eintauchtiefe und Wannenrand sind vom Besteller anzugeben.

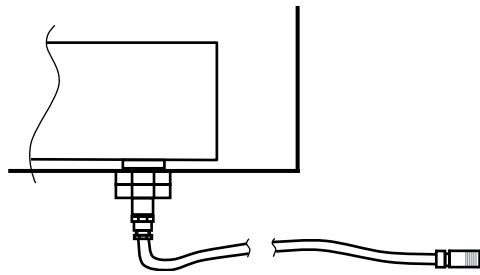
Zum Transport sind größere Tauchschwinger mit Tragegriffen ausgestattet (siehe Kapitel 8 – Tabelle).

### 10.1.2 Tauchschwinger Einbauart B / BF

(alle Angaben in mm)



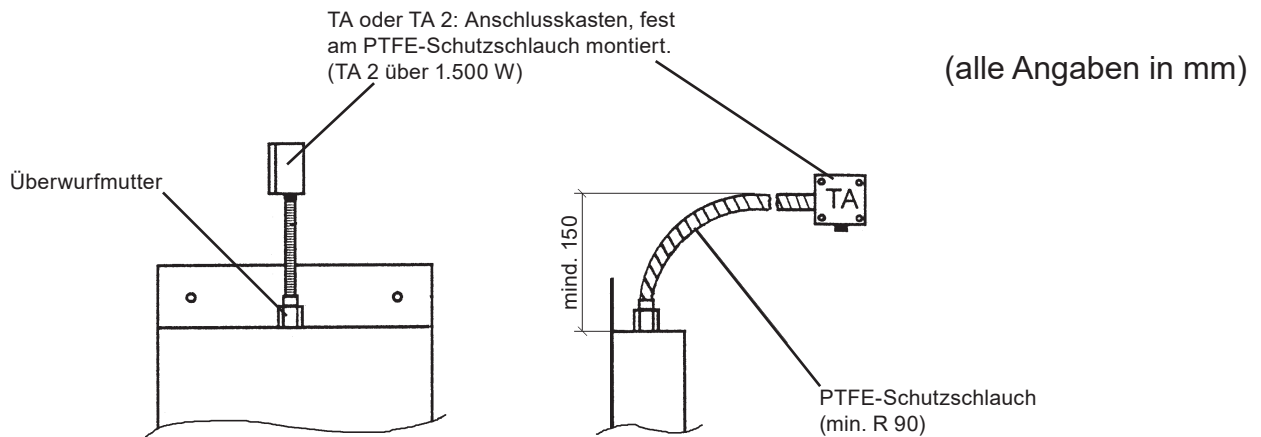
Diese Einbauart ist auch als wassergeschützte Ausführung mit Festkabelanschluss (Kabelverschraubung) erhältlich (T . . . . BF).



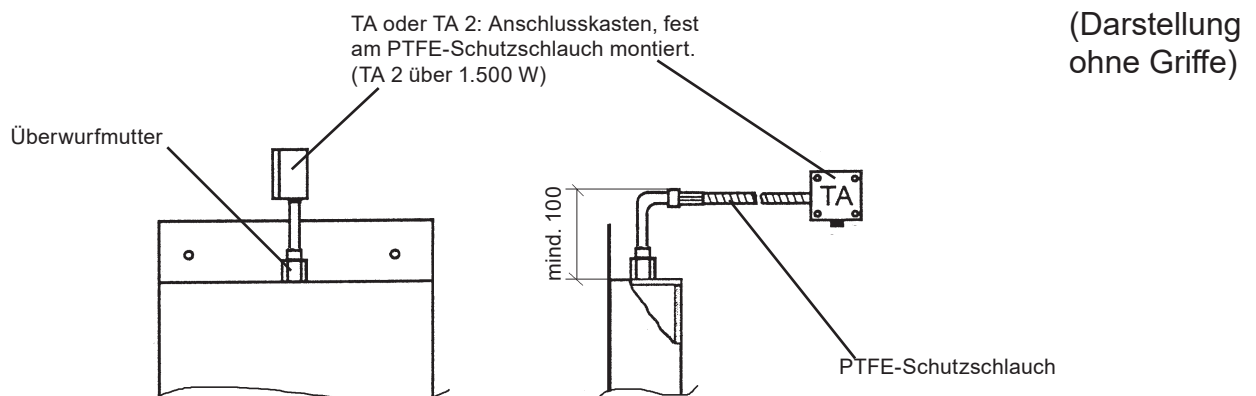
Für die Bolzenmontage sind 2 Bohrungen mit je  $\varnothing 22$  mm notwendig.  
Dichtmaterial wird mitgeliefert.

### 10.1.3 Tauchschwinger Einbauart P / PF und W / WF

#### Ausführung P



#### Ausführung W (mit 90° Bogen)



Diese Einbauarten sind auch als wassergeschützte Ausführung mit Festkabelanschluss (Kabelverschraubung) erhältlich (T . . . . PF bzw. T . . . . WF).

Bei dem wassergeschützten Anschluss ist das HF-Kabel fest im Anschlusskasten TA-F/ TA 2-F angeschlossen und wird über eine Verschraubung herausgeführt.

## Wichtig:

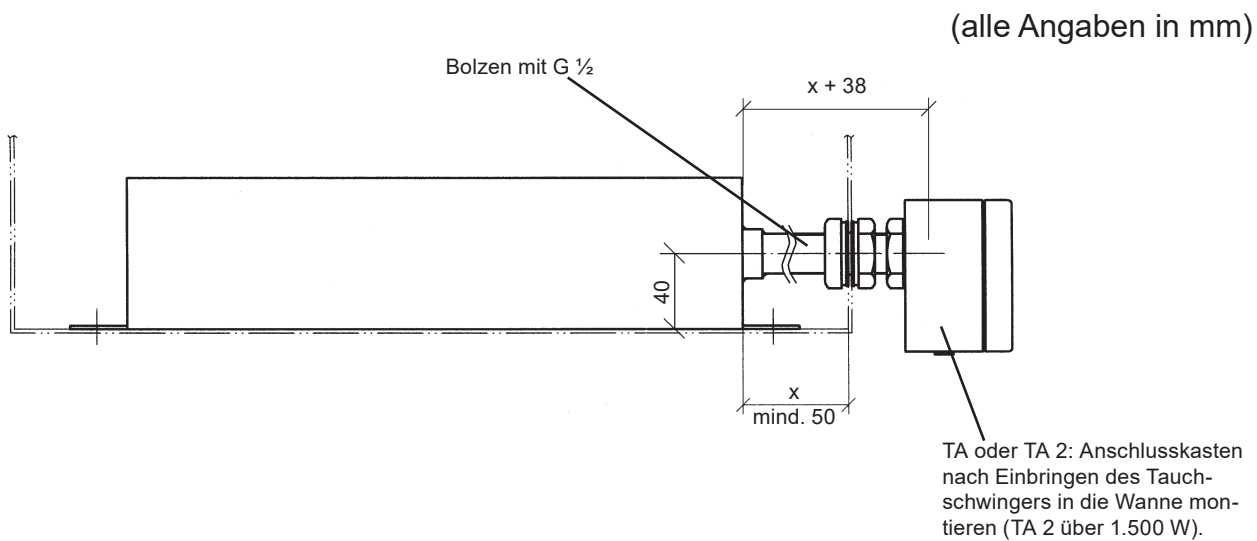
Bei der Boden- oder Seitenmontage von Einbauart P ist ein Mindestabstand zwischen Wanne und Tauchschwimmerrand von 150 mm einzuhalten, damit der PTFE-Schutzschlauch nicht geknickt wird.

Ist das nicht möglich, sind Tauchschwinger der Einbauart W vorzusehen. Hier beträgt der Abstand nur 100 mm.

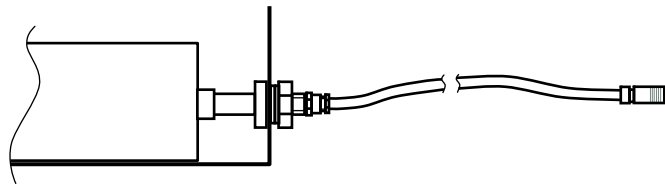
Die Überwurfmutter am Tauchschwinger ist in regelmäßigen Abständen nachzuziehen.

Zum Transport sind größere Tauchschwinger mit Tragegriffen ausgestattet (siehe Kapitel 8 – Tabelle).

### 10.1.4 Tauchschwinger Einbauart R / RF



Diese Einbauart ist auch als wassergeschützte Ausführung mit Festkabelanschluss (Kabelverschraubung) erhältlich (T ... RF).



Das Maß  $x$  des Edelstahlrohres ist je nach Abstand zur Wannenwand vom Besteller anzugeben.

Für die Rohrmontage ist eine Bohrung mit  $\varnothing 22$  mm notwendig.

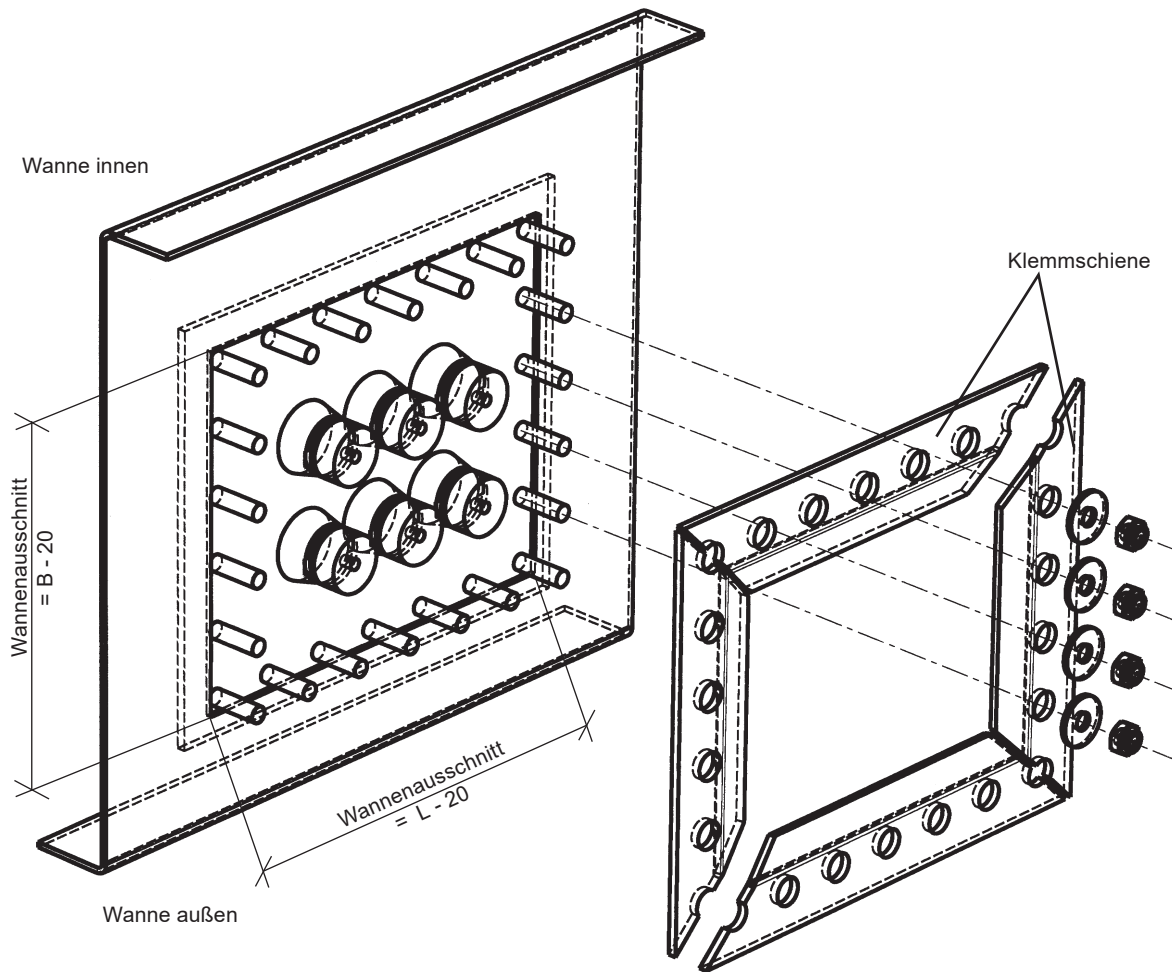
Dichtmaterial wird mitgeliefert.



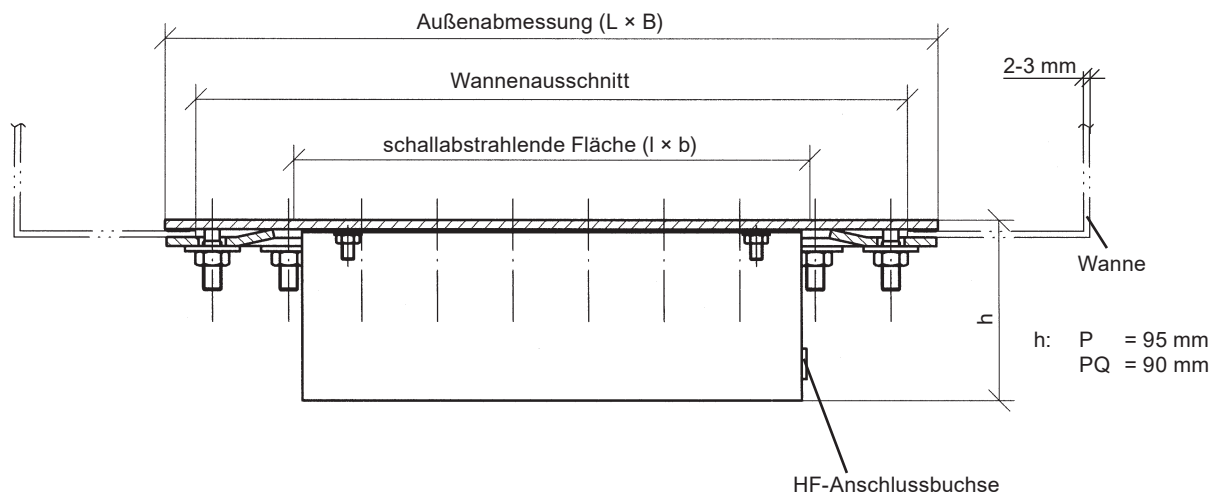
## 10.2 Flachschwingplatten P / PQ

Schutzgrad IP 22

(alle Angaben in mm)



Montage der Flachschwingplatte (schematisch)



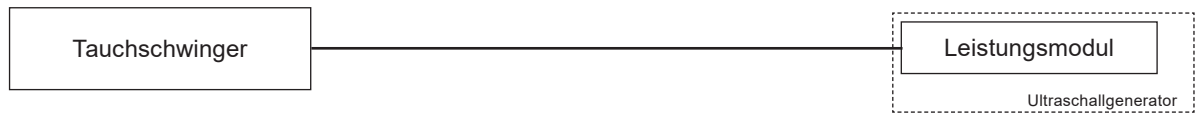
Vor der Montage der Flachschwingplatte muss die Wanne entsprechend der Plattengröße ausgeschnitten werden. Der Ausschnitt ist entsprechend den Skizzen oben je 20 mm kleiner als die Flachschwingplattenabmessungen vorzusehen. Dichtmaterial für die Montage wird mitgeliefert.



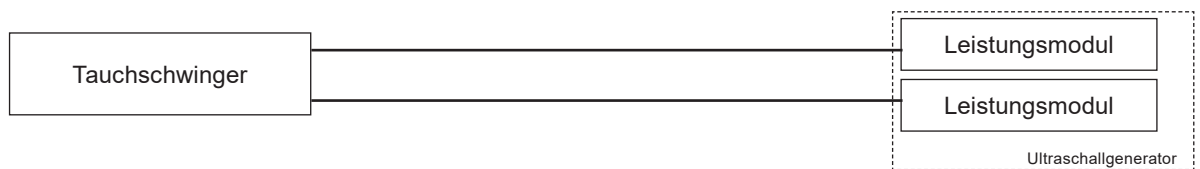
# Anschlussvarianten für Leistungsaufteilung – schematisch

Anschluss eines Tauchschwingers bis 1.500 W an ein Leistungsmodul des Ultraschallgenerators.

$$\text{Schwingerleistung} = \text{Modulleistung} \leq 1.500 \text{ W}$$

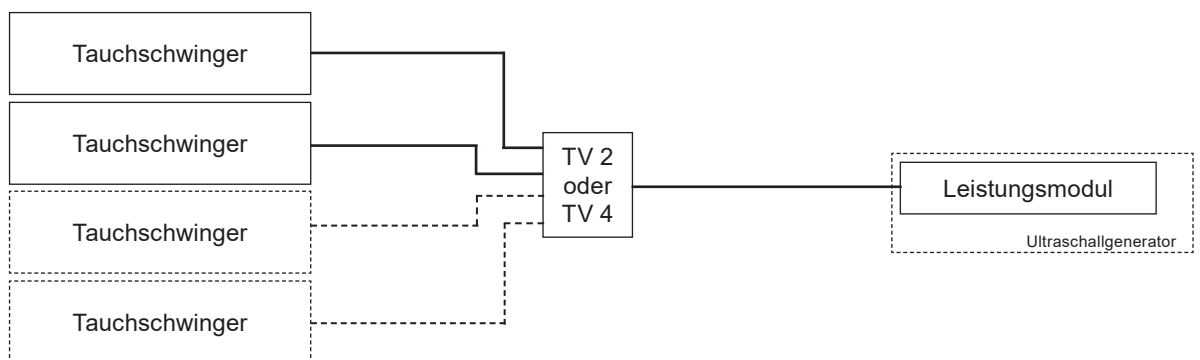


Anschluss eines Tauchschwingers über 1.500 W an zwei Leistungsmodule des Ultraschallgenerators.



Anschluss mehrerer Tauchschwinger an ein Leistungsmodul des Ultraschallgenerators.

$$\text{Summe der Schwingerleistungen} = \text{Modulleistung} \leq 1.500 \text{ W}$$



# SONOREX TECHNIK

Bitte Rücksendung an / please return to **BANDELIN**

Datum / date: .....

|   |  |
|---|--|
| <p>Eine vollständige Beantwortung der Fragen erleichtert uns die Erstellung des Angebotes.<br/> <i>To submit our offer we need the following information:</i></p> | Firma/ Company:  |
| 1. Interesse besteht für<br><i>Interested in</i>  | <input type="checkbox"/> Tauchschwinger Typ / <i>immersible transducer type</i><br><input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> TQ <input type="checkbox"/> TC <input type="checkbox"/> TN<br><br><input type="checkbox"/> Flatschwingerplatte Typ / <i>transducer plate type</i><br><input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> PQ |
| 2. Umgebungsbedingungen<br><i>Environmentals</i>  | <input type="checkbox"/> Spritzwasser, Feuchtigkeit / <i>splash water, moisture</i><br><input type="checkbox"/> trocken / <i>dry</i>   |
| 3. Wanne vorhanden?<br><i>Tank existing?</i>  | <input type="checkbox"/> ja / <i>yes</i> <input type="checkbox"/> nein / <i>no</i><br><br>Innenabmessungen (L x B x T) /<br><i>interior dimensions (l x w x d)</i><br><br>..... mm   |
| 4.1. Art des Reinigungsgutes<br><i>Kind of goods to be cleaned</i>  | <input type="checkbox"/> Einzelteile / <i>single parts</i><br><input type="checkbox"/> Schüttgut / <i>bulk material</i>  |
| 4.2. Abmessungen<br><i>Dimensions</i>   | Länge x Breite x Höhe<br><i>length x width x height</i><br><br>..... mm  |
| 4.3. Werkstoff (e),<br><i>Material material</i>   |  |
| 4.4. Stück Gewicht<br><i>Weight p/piece</i>   | Min ..... kg<br><br>Max ..... kg   |
| 5. Art der Verschmutzung<br><i>Type of soiling</i>  |  |
| 6. Durchsatz pro 8 Stunden<br><i>Throughput in 8 hours</i>  | ..... Stück / <i>pieces</i>  |
| 7.1. Bisherige Reinigungsart (z.B. manuell mit Bürste, automat. Absprühen, etc.)<br><i>Present cleaning method (brushing manually, automatic spraying etc.)</i>   |  |
| 7.2. Bisher verwendetes Reinigungsmittel<br><i>Cleaning agent used now</i>  |  |
| 8. Geplante Weiterbehandlung<br><i>Further processing or treatment</i>  |  |