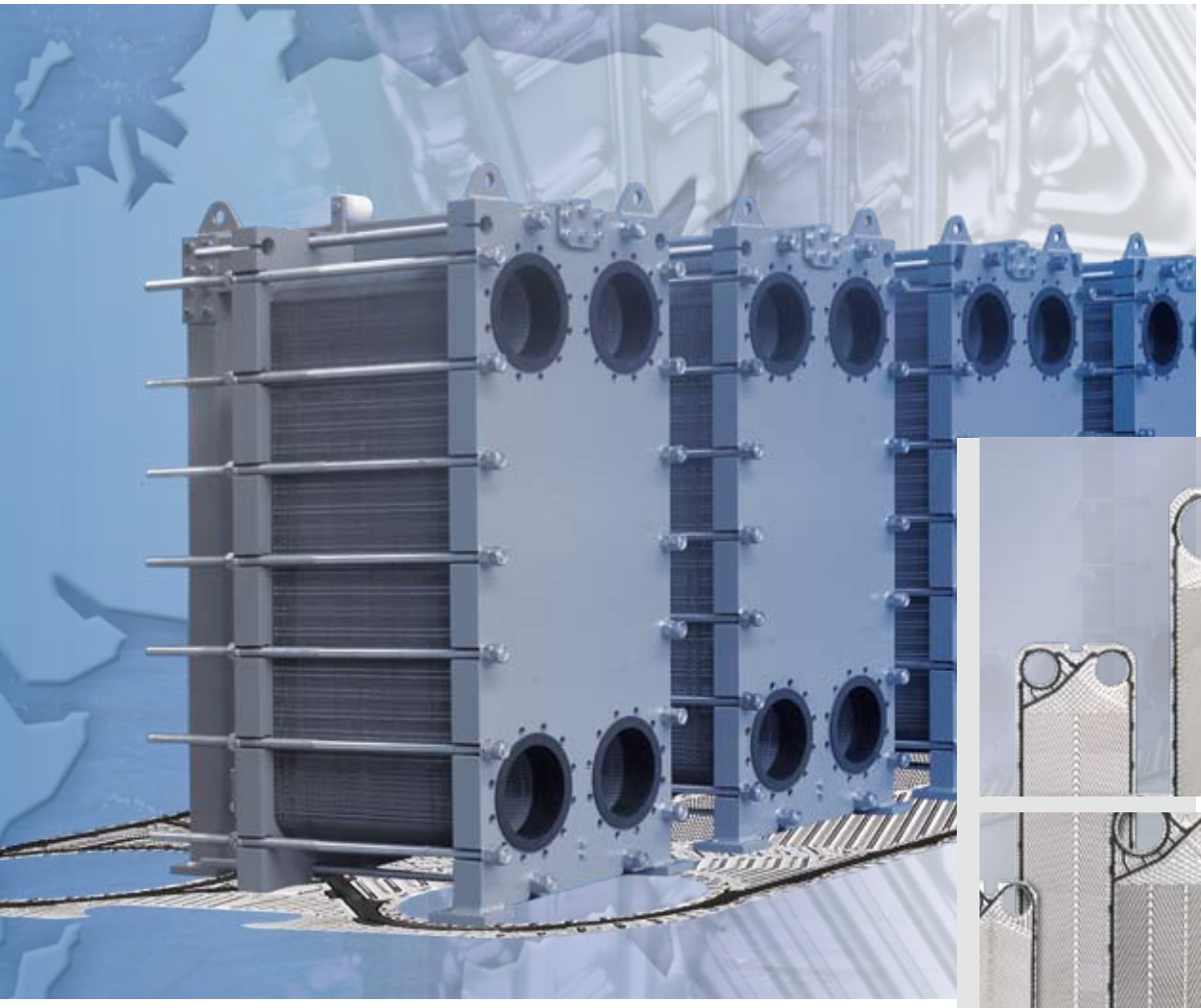
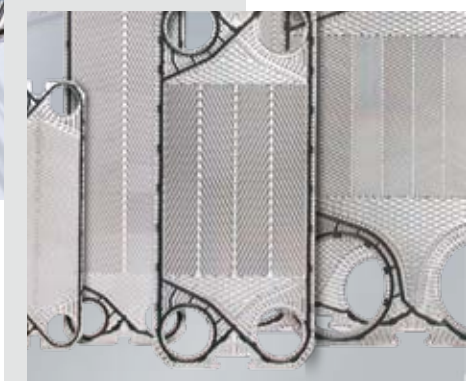
Quality Heat Exchangers

FUNKE





# Plattenwärmeaustauscher

Baureihen FP, FPDW, FP-SW, FPSF

## Mit Partnerschaft in die Zukunft

FUNKE ist einer der führenden Entwickler und Hersteller von Qualitätswärmeaustauschern mit Austauschflächen von bis zu 2400 m². Die Produktpalette reicht von Rohrbündelwärmeaustauschern und Plattenwärmeaustauschern in geschraubter sowie gelöteter Ausführung über Öl/Luft-Kühlanlagen bis zu Elektro-Ölvorwärmern. Als einer der wenigen Hersteller weltweit bietet FUNKE somit für die verschiedenen Branchen und nahezu jede Anwendung thermodynamisch optimal ausgelegte Lösungen.

Strikte Kundenorientierung, höchste Qualitätsstandards, Flexibilität und Beratungskompetenz zeichnen FUNKE aus – Leistungen, wie sie nur ein mittelständisches Unternehmen mit kurzen Wegen bieten kann!

### Ihr Spezialist für Plattenwärmeaustauscher

FUNKE garantiert höchste Zuverlässigkeit und Qualität – zufriedene Stammkunden wissen dies zu schätzen.

### FUNKEs breite Produktpalette umfasst

- Plattenwärmeaustauscher (geschraubt und gelötet)
- Rohrbündelwärmeaustauscher
- Öl/Luft-Kühlanlagen
- Elektro-Ölvorwärmer

Mit einer umfangreiche Modellauswahl können mit FUNKE Plattenwärmeaustauschern (PWT) insbesondere im Maschinen- und Anlagenbau nahezu alle Anforderungen im Bereich der Wärmeübertragung bedient werden.

### Vorteile der FUNKE Plattenwärmeaustauscher (PWT)

- Geringe Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten
- Hocheffiziente Wärmeübertragung (durchschnittlich 3 bis 5fach höhere K-Werte gegenüber Glattrohr-Wärmeübertragern)
- Asymmetrische Fließspalte für kostenoptimierte Lösungen verfügbar
- Ausnutzung geringster Temperaturdifferenzen </= 1 K
- Bis zu 75% geringerer Raumbedarf
- Selbstreinigungseffekt durch hochturbulentes Strömungsverhalten
- Nachträgliche Kapazitätsanpassungen möglich durch Nachrüsten von Wärmeübertragungsplatten
- Hohe Sicherheit gegenüber Medienvermischung
- Einfaches Öffnen/Reinigen
- Geringes Betriebsgewicht/geringer Flüssigkeitsinhalt

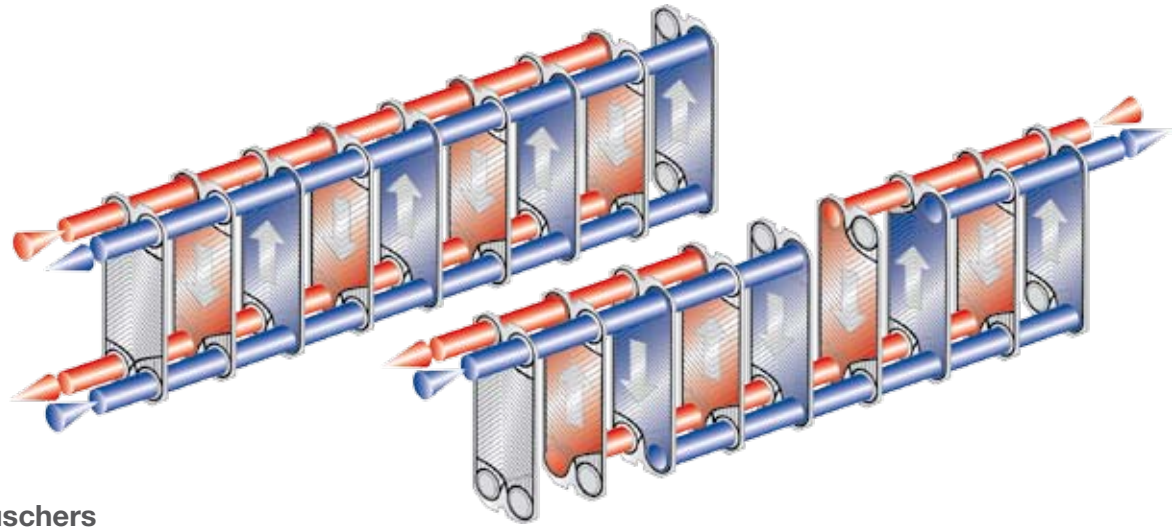
| Technische Eckdaten (auslegungsabhängig) | | | |
|---|---|---|---|
| Leistung | 1 KW | - | 30 MW |
| Volumenstrom | 5 m³ | - | 4500 m³ |
| Fläche/Platte | 0,04 m² | - | 3,0 m² |
| Anschlussnennweite | DN 25 | - | DN 500 |
| Betriebstemperatur | –20°C | - | +195°C |
| Betriebsdruck | | | max. 25 bar |

| Baureihen | |
|---|---|
| FP | Gedichtete / geschraubte PWT (Standardausführung) |
| FPDW | Sicherheits-PWT (Ausführung mit Doppel-Platten) |
| FP-SW | Kassettengeschweißter PWT (zu Kassetten geschweißte Platten) |

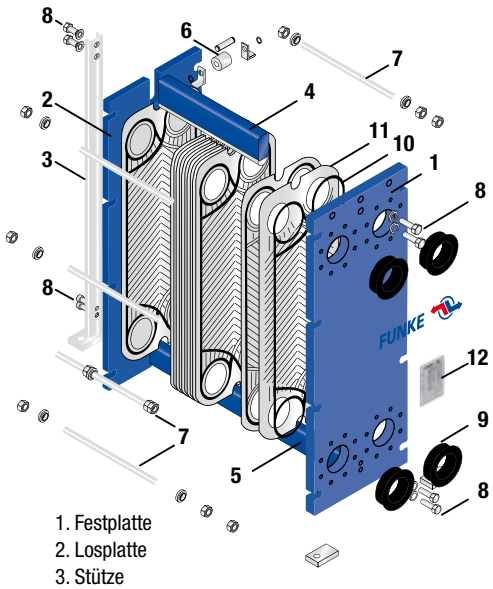
## Aufbau und Funktion der FUNKE-PWT

Der Kern eines PWT ist ein Paket profilierter Platten mit Durchlassöffnungen. Die Platten sind im 180°-Winkel zueinander gedreht, wodurch Strömungskanäle auf jeder Seite der Platten entstehen. Jede Platte ist mit Dichtungen versehen, welche die Strömungskanäle zuverlässig nach außen abdichten und die beiden am Wärmeaustausch beteiligten Medien trennen.

Das gedichtete Plattenpaket wird mit Spannbolzen in einem Gestell gleichmäßig zwischen Fest- und Losplatte gepresst. Für einen maximalen Wärmeübergang werden das warme und kalte Medium standardmäßig ein- oder mehrwegig im Gegenstrom durch den Apparat geführt. Die Rohrleitungsanschlüsse werden an der Festplatte, bei mehrwegigen Ausführungen auch an der Losplatte ausgeführt (siehe Prinzipskizzen unten).



## Aufbau eines Plattenwärmeaustauschers




1. Festplatte
2. Losplatte
3. Stütze
4. Träger
5. Untere Plattenführung
6. Tragrolle
7. Gewindespannbolzen und Muttern
8. Befestigungsschrauben
9. Gummiformteile / Metallauskleidungen
10. Dichtungen
11. Wärmeübertragungsplatten
12. Typenschild

## Anschlusslage

einwegig zweiwegig dreiwegig

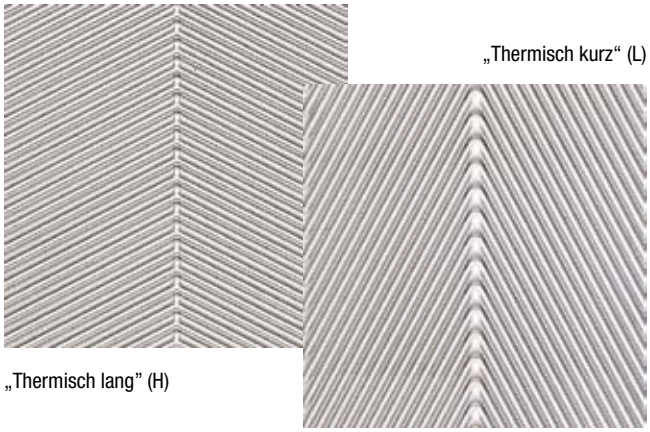
# Immer die richtige Platte für Ihren Anwendungsfall

## „Off-Set"- Prägung für höchste Effizienz

Auf den ersten Blick ähneln sich alle Plattenwärmeaustauscher sehr. Der Unterschied und damit das Geheimnis eines effizienten Wärmeaustauschs ist oberflächlich nicht sichtbar, denn es ist das Wellenmuster der Plattenprägung. Dessen Wirkungsgrad hängt von vielen Faktoren ab, einschließlich der Größe und Anzahl der Platten.

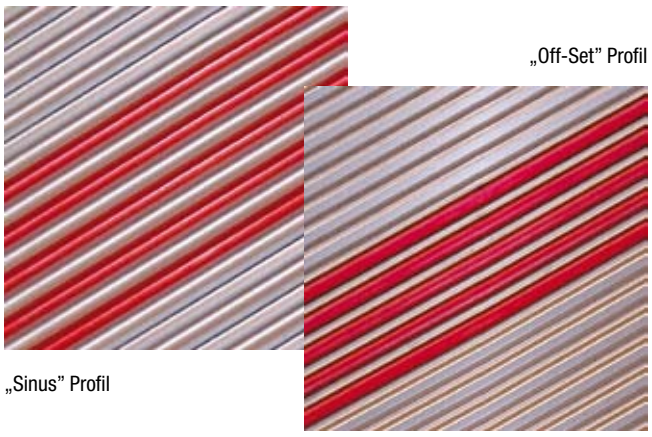
Alle diese Faktoren zusammen bestimmen die Größe des Plattenwärmeaustauschers sowie die Betriebskosten. Ein entscheidender Punkt ist z.B., dass Platten mit verschiedenen Winkeln der Plattenwellung (in Bezug auf die Fließrichtung) miteinander kombiniert werden können. Stumpfe Wellenwinkel resultieren in thermisch längere Wege (H) und höhere Wärmeübertragungsraten bei entsprechenden Druckverlusten. Wenn nur geringe Druckverluste tragbar sind, werden spitze Wellenwinkel (L) gewählt.

FUNKE Wärmeaustauscher bieten außer der Kombination verschiedener Plattenwellungen noch mehr Vorteile: das außergewöhnliche „Off-Set"-Profil ermöglicht die Bildung asymmetrischer Strömungskanäle. Damit können die Querschnittsflächen der warmen und der kalten Seite des PWT um etwa ein Drittel größer oder kleiner gewählt werden (siehe unten stehende Abbildungen).



„Thermisch kurz" (L)

„Thermisch lang" (H)

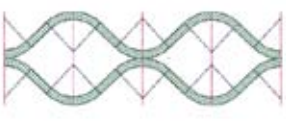


„Off-Set" Profil

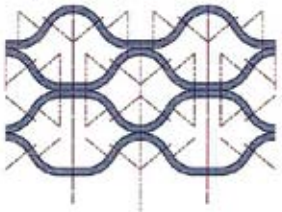
„Sinus" Profil

Mit dem ausgefeilten „Off-Set"-Profil profitieren unsere Kunden von einer zusätzlichen Lösung für einen wirtschaftlichen PWT. So ist z.B. ein Ölkühler wesentlich kleiner und preiswerter, wenn der Volumenstrom auf der Kühlwasserseite größer sein kann. Gegenüber konventionellen symmetrischen Platten können somit bis zu 17 Prozent der Austauschfläche eingespart werden. Die Auslegung des Plattenpaketes erfolgt in jedem Fall, für symmetrische sowie asymmetrische Platten, mit modernster Software. Im Vordergrund steht für FUNKE dabei immer die effizienteste und für den Kunden wirtschaftlichste Lösung.

"Off-Set" Profil



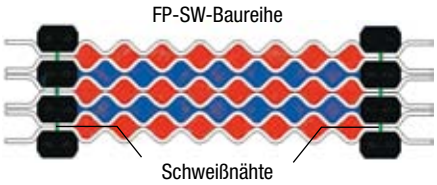
Standard-"Sinus"-Welle



Fließspalt-Varianten

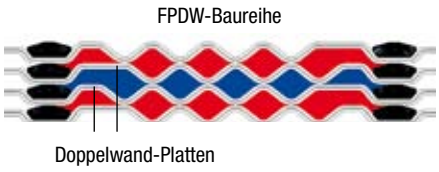
## Geschweißte Kassetten

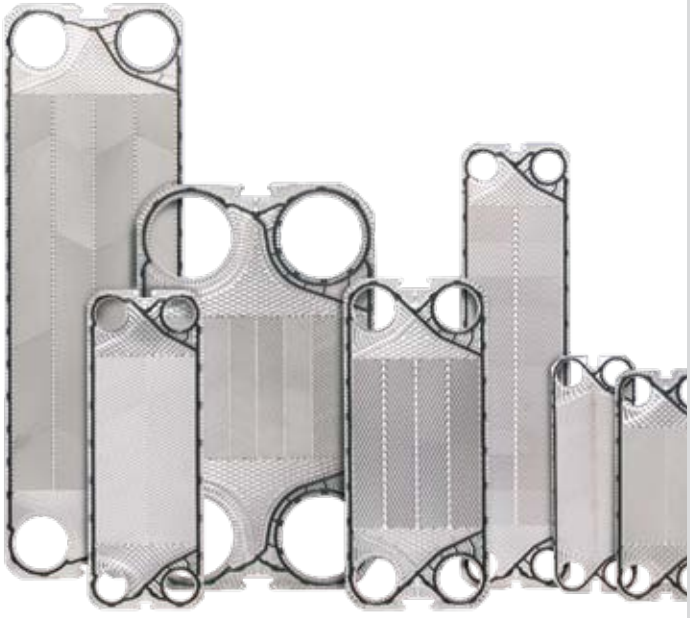
Bei dieser Baureihe fließen spezielle Medien, wie z.B. Ammoniak in Kühlsystemen, durch zu Kassetten verschweißte Plattenpaare. Auf der Wasserseite zwischen den Kassetten erfolgt die Abdichtung mit applikationsgerechten Dichtungen.




## Doppelwand-Platten

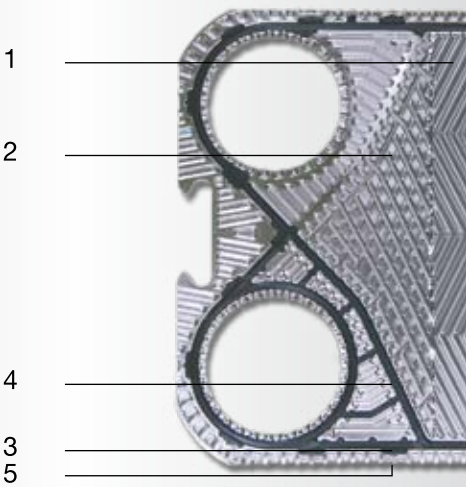
Diese Platten bieten ein Höchstmaß an Sicherheit gegenüber einer Vermischung der am Wärmeaustausch beteiligten Medien. Zwei im Verbund geprägte Platten werden an den Durchtrittsöffnungen laserverschweißt. Bei Leckage können die Flüssigkeiten am Rand des Plattenpaares austreten.



## Funktionsübersicht über Platte und Dichtung:

- Sehr hohe Wärmeübergangswerte durch thermodynamisch optimiertes Design
- Wellenfelder mit „Off-Set“-Prägung ermöglichen symmetrische und asymmetrische Strömungskanäle (1)
- Speziell geprägte Einlauffelder für eine optimale Medienverteilung (2)
- Servicefreundliche Dichtungsfixierung mit „Clip-System“
- Dichtungen sind mit Spezialnoppen versehen für eine bessere Zentrierung und Stabilisierung des gesamten Plattenpaketes (3)
- Doppelabdichtung mit Leckagenut zwischen beiden Medien verhindert Vermischungen im Bereich der Durchtrittsöffnungen (4)
- Spezielle Platten-Profilierung im Randbereich zur Versteifung des Plattenpaketes und zur Gewährleistung einer hohen Druckbeständigkeit der Dichtung im Betrieb (5)



# Technische Daten

## Plattenmaterial

FUNKE Wärmeübertragungsplatten werden standardmäßig aus Edelstahl der Qualität 1.4404 / AISI 316L hergestellt. Durch den Molybdän-Gehalt wird gegenüber Edelstahl 1.4301 / AISI 304 eine höhere allgemeine Korrosionsbeständigkeit sowie ein besserer Schutz vor Schädigungen durch Chloride erreicht.

Optional können folgende weitere Werkstoffe eingesetzt werden:

- 1.4301 / AISI 304 (kostenoptimiert bei unkritischen Medien)
- 1.4539 / AISI 904L (mit hohem Nickelanteil gegen Spannungsrisskorrosion, gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bei schwach säure- und chloridhaltigen Medien)
- 1.4547 / 254 SMO (chlorid- und säurebeständiger als 1.4404 / AISI 316L)
- Alloy C276 (hochbeständig gegen Säuren und Chloride, z.B. für konzentrierte Schwefelsäure)
- Titan ASTM B 265 Grade 1
- Titan-Palladium ASTM B265 Grade 11 (hochwertigster Werkstoff z.B. für Chloride bei höheren Temperaturen geeignet)

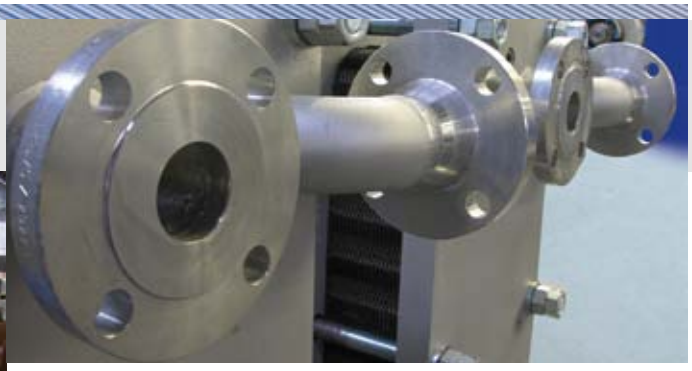
## Zubehör

Optional statten wir Ihren Plattenwärmeaustauscher mit folgendem Zubehör aus:

- Isolierungen (z.B. Mineraldämmstoff mit Verkleidung aus verzinktem Blech; weitere Verkleidungen auf Anfrage)
- Inline-Filter
- Sonderlackierungen (z.B. seeluftbeständige Lackierung)
- Spritzschutz / Tropfwanne
- Erdungslaschen
- CIP-Reinigungsanlage

## Sonderausstattung

- Gestelle in Edelstahl bzw. Edelstahl-Verkleidungen
- PWT als Doppelkühler mit Umschaltarmaturen und Temperaturregler



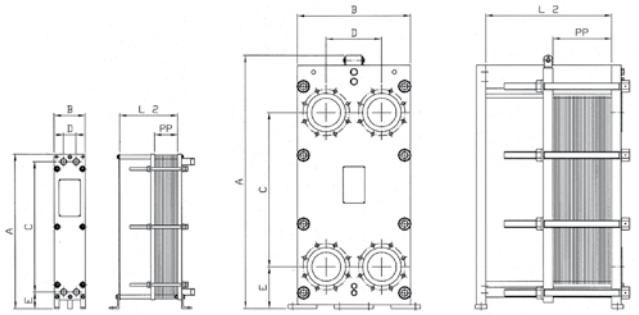
## Anschlüsse

FUNKE Plattenwärmeaustauscher können mit allen marktüblichen Anschlüssen (Gewinde- oder Flanschanschluss, Gummiformteil oder Metallauskleidung sowie weitere auf Anfrage) und für sämtliche Anwendungsbereiche geliefert werden (Industrie, Haustechnik, Chemie, Nahrungsmittel). Selbstverständlich sind alle gängigen Materialien und auch abnahmepflichtige Schweißkonstruktionen möglich.

## Dichtungsmaterial

Auslegungs- und typenabhängig können sowohl geklebte als auch kleberfreie Dichtungen (Clip-System) eingesetzt werden. Als Dichtungswerkstoffe stehen die bekannten und bewährten Materialqualitäten zur Verfügung wie:

- NBR (Nitril-Kautschuk): Universell für wässrige und fettige Medien, z. B. Wasser / Öl-Anwendungen
- EPDM (Ethylen-Propylen-Kautschuk): Breites Einsatzspektrum bei vielen chemischen Verbindungen ohne Mineralöl- und Fettanteile; auch für Wasser-Dampf-Anwendungen
- Fluor-Kautschuk (Viton): Sehr hohe Beständigkeit gegenüber Chemikalien und organischen Lösungsmitteln sowie Schwefelsäure und Pflanzenölen bei hohen Temperaturen.
- Weitere Dichtungsmaterialien auf Anfrage



## Abmessungen

| Gestell / Druckstufe | max. Druck-bereich Bar | max. Platten-anzahl | Fläche / Platte m² | A mm | B mm | C mm | D mm | E mm | L2 mm | PP mm | Anschluss | max. Fläche m² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FP 04 | 16 | 125 | 0,04 | 460 | 160 | 336 | 65 | 85 | 150-600 | Anz. x 2,4 | 1“ | 5 |
| FP 08 | 16 | 150 | 0,08 | 800 | 160 | 675 | 65 | 85 | 150-600 | Anz. x 2,4 | 1“ | 12 |
| FP 14 | 16 | 200 | 0,14 | 837 | 310 | 590 | 135 | 132 | 250-1000 | Anz. x 2,4 | 2“ | 28 |
| FP 20 | 16 | 200 | 0,20 | 1066 | 310 | 819 | 135 | 132 | 250-1000 | Anz. x 2,4 | 2“ | 40 |
| FP 05 | 25 | 150 | 0,04 | 532 | 200 | 381 | 70 | 45 | 250-1000 | Anz. x 2,7 | 1“ | 6 |
| FP 09 | 25 | 150 | 0,08 | 827 | 200 | 676 | 70 | 45 | 250-1000 | Anz. x 2,7 | 1“ | 12 |
| FPDW 05 | 16 | 150 | 0,04 | 532 | 200 | 381 | 70 | 45 | 250-1000 | Anz. x 2,9 | 1“ | 6 |
| FP 10 | 25 | 200 | 0,10 | 733 | 310 | 494 | 126 | 128 | 250-1000 | Anz. x 2,9 | 2“ | 20 |
| FP 16 | 25 | 200 | 0,16 | 933 | 310 | 694 | 126 | 128 | 250-1000 | Anz. x 2,9 | 2“ | 30 |
| FP 22 | 25 | 200 | 0,21 | 1182 | 310 | 894 | 126 | 128 | 250-1000 | Anz. x 2,9 | 2“ | 45 |
| FPDW 16 | 25 | 200 | 0,16 | 933 | 310 | 694 | 126 | 128 | 250-1000 | Anz. x 3,1 | 2“ | 30 |
| FP 19 | 16 | 500 | 0,19 | 1080 | 440 | 650 | 202 | 200 | 500-2500 | Anz. x 3,1 | DN 80 | 100 |
| FPDW 19 | 16 | 500 | 0,19 | 1080 | 440 | 650 | 202 | 200 | 500-2500 | Anz. x 3,1 | DN 80 | 100 |
| FP 205 | 25 | 500 | 0,21 | 1160 | 480 | 719 | 225 | 204 | 500-2500 | Anz. x 3,1 | DN 100 | 105 |
| FP 31 | 25 | 500 | 0,30 | 1332 | 480 | 894 | 225 | 204 | 500-3000 | Anz. x 3,1 | DN 100 | 150 |
| FP 40 | 25 | 500 | 0,40 | 1579 | 480 | 1141 | 225 | 204 | 500-3000 | Anz. x 3,1 | DN 100 | 200 |
| FP 50 | 25 | 500 | 0,50 | 1826 | 480 | 1388 | 225 | 204 | 500-3000 | Anz. x 3,1 | DN 100 | 250 |
| FP 71 | 25 | 500 | 0,70 | 2320 | 480 | 1882 | 225 | 204 | 500-3000 | Anz. x 3,1 | DN 100 | 350 |
| FPDW 205 | 16 | 500 | 0,21 | 1160 | 480 | 719 | 225 | 204 | 500-3000 | Anz. x 3,3 | DN 100 | 105 |
| FPDW 31 | 16 | 500 | 0,30 | 1332 | 480 | 894 | 225 | 204 | 500-3000 | Anz. x 3,3 | DN 100 | 200 |
| FPDW 50 | 16 | 500 | 0,50 | 1826 | 480 | 1388 | 225 | 204 | 500-3000 | Anz. x 3,3 | DN 100 | 250 |
| FP-SW 31 | 25 | 250 | 0,30 | 1332 | 480 | 894 | 225 | 204 | 500-3000 | Anz. x 3,1 | DN 100 | 200 |
| FP 41 | 25 | 700 | 0,40 | 1470 | 620 | 941 | 290 | 225 | 500-4000 | Anz. x 3,5 | DN 150 | 280 |
| FP 60 | 25 | 700 | 0,60 | 1835 | 620 | 1306 | 290 | 225 | 500-4000 | Anz. x 3,5 | DN 150 | 420 |
| FP 80 | 25 | 700 | 0,80 | 2200 | 620 | 1671 | 290 | 225 | 500-4000 | Anz. x 3,5 | DN 150 | 560 |
| FPDW 80 | 16 | 700 | 0,80 | 2200 | 620 | 1671 | 290 | 225 | 500-4000 | Anz. x 3,7 | DN 150 | 560 |
| FP 42 | 25 | 750 | 0,40 | 1470 | 620 | 941 | 290 | 225 | 500-4000 | Anz. x 3,1 | DN 150 | 315 |
| FP 62 | 25 | 750 | 0,60 | 1835 | 620 | 1306 | 290 | 225 | 500-4000 | Anz. x 3,1 | DN 150 | 450 |
| FP 82 | 25 | 750 | 0,80 | 2200 | 620 | 1671 | 290 | 225 | 500-4000 | Anz. x 3,1 | DN 150 | 600 |
| FP 112 | 25 | 750 | 1,15 | 2687 | 620 | 2157 | 290 | 225 | 500-4000 | Anz. x 3,1 | DN 150 | 840 |
| FP 405 | 25 | 700 | 0,41 | 1380 | 760 | 770 | 395 | 285 | 500-4000 | Anz. x 3,1 | DN 200 | 300 |
| FP 70 | 25 | 700 | 0,70 | 1740 | 760 | 1130 | 395 | 285 | 500-4000 | Anz. x 3,1 | DN 200 | 355 |
| FP 100 | 25 | 700 | 1,00 | 2100 | 760 | 1490 | 395 | 285 | 500-4000 | Anz. x 3,1 | DN 200 | 700 |
| FP 130 | 25 | 700 | 1,30 | 2460 | 760 | 1850 | 395 | 285 | 500-4000 | Anz. x 3,1 | DN 200 | 910 |
| FPDW 100 | 16 | 700 | 1,00 | 2100 | 760 | 1490 | 395 | 285 | 500-4000 | Anz. x 3,3 | DN 200 | 700 |
| FP 81 | 25 | 800 | 0,80 | 1930 | 980 | 1100 | 480 | 365 | 1780-5280 | Anz. x 3,8 | DN 300 | 640 |
| FP 120 | 25 | 800 | 1,20 | 2320 | 980 | 1490 | 480 | 365 | 1780-5280 | Anz. x 3,8 | DN 300 | 960 |
| FP 160 | 25 | 800 | 1,60 | 2710 | 980 | 1879 | 480 | 365 | 1780-5280 | Anz. x 3,8 | DN 300 | 1280 |
| FP 190 | 25 | 800 | 1,90 | 3100 | 980 | 2267 | 480 | 365 | 1780-5280 | Anz. x 3,8 | DN 300 | 1520 |
| FP 150 | 25 | 800 | 1,50 | 2500 | 1370 | 1466 | 672 | 480 | 1980-5980 | Anz. x 4,1 | DN 500 | 1600 |
| FP 200 | 25 | 800 | 2,00 | 2855 | 1370 | 1822 | 672 | 480 | 1980-5980 | Anz. x 4,1 | DN 500 | 1600 |
| FP 250 | 25 | 800 | 2,50 | 3211 | 1370 | 2178 | 672 | 480 | 1980-5980 | Anz. x 4,1 | DN 500 | 2000 |
| FP 300 | 25 | 800 | 3,00 | 3567 | 1370 | 2534 | 672 | 480 | 1980-5980 | Anz. x 4,1 | DN 500 | 2400 |

FP gedichtete / geschraubte PWT (Standardausführung) · FPDW Sicherheits-PWT (Doppelwand-Platten) · FP-SW kassettengeschweißte PWT (zu Kassetten verschweißte Plattenpaare) · Weitere Typen und Größen auf Anfrage · Technische Änderungen vorbehalten · Anz. = Anzahl der Platten

Hydraulik-
ölkühlung im
Kraftwerk

Kühlung von Schmieröl einer Strangpresse

## FUNKE Kunden wissen unsere Zuverlässigkeit zu schätzen

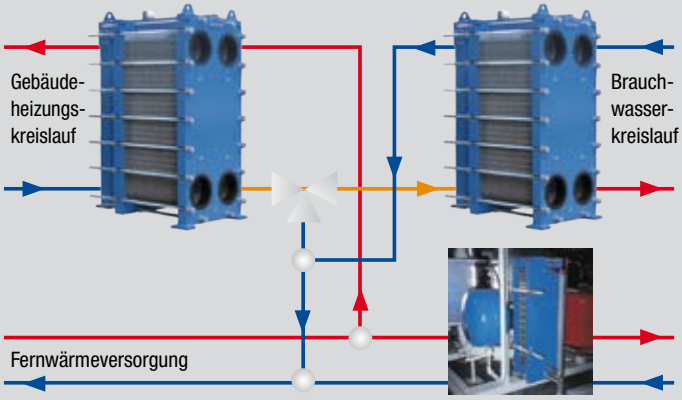
Kondensation
von Bioethanol

Hydraulikölkühlung für Druckluftkompressoren
in der Ölerkundung

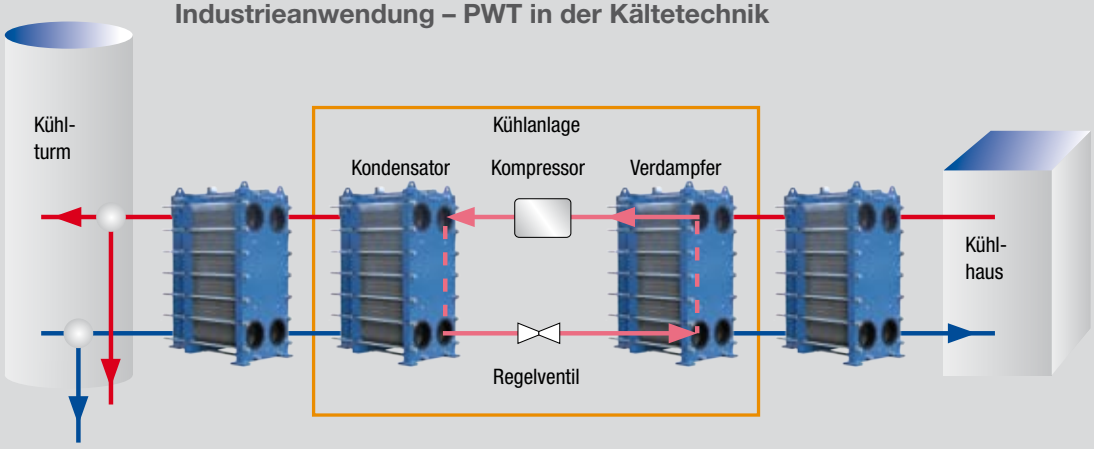
Kühlung von
Laserschweiß-
anlagen in der
PKW-Produktion

PWT als Doppelöl-kühler mit Umschalt-armaturen und Tempe-raturregler

## Industrieanwendung – PWT im Bereich Heizung, Klima, Lüftung (Beispiel: Fernwärmesystem)




## Industrieanwendung – PWT in der Kältetechnik



## Qualitätsproduktion bei FUNKE

## Lifetime partnership – unser Service für Ihren PWT

Aufgrund ihrer Konstruktion und des hohen Qualitätsstandards der FUNKE Plattenwärmeaustauscher ist der Wartungsaufwand äußerst gering, vorausgesetzt, die Einsatzbedingungen, für die der Apparat ausgelegt wurde, werden eingehalten. Die Dichtungen eines PWT unterliegen jedoch über ihre Lebensdauer hinweg einem normalen Ermüdungsprozess. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen kann das Plattenpaket mehrfach nachgespannt werden, bis das entsprechende Mindestmaß ‘PP-min’ erreicht ist. Durch eine Neubedichtung der Platten kann der PWT dann wieder seine volle Leistungsfähigkeit erreichen. Grundsätzlich können Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durch entsprechend geschultes Personal des Betreibers selbst vorgenommen werden. Im Bedarfsfall stehen Ihnen unsere Servicemitarbeiter bzw. Service-Partner vor Ort mit den unten aufgeführten Leistungen selbstverständlich zur Verfügung.

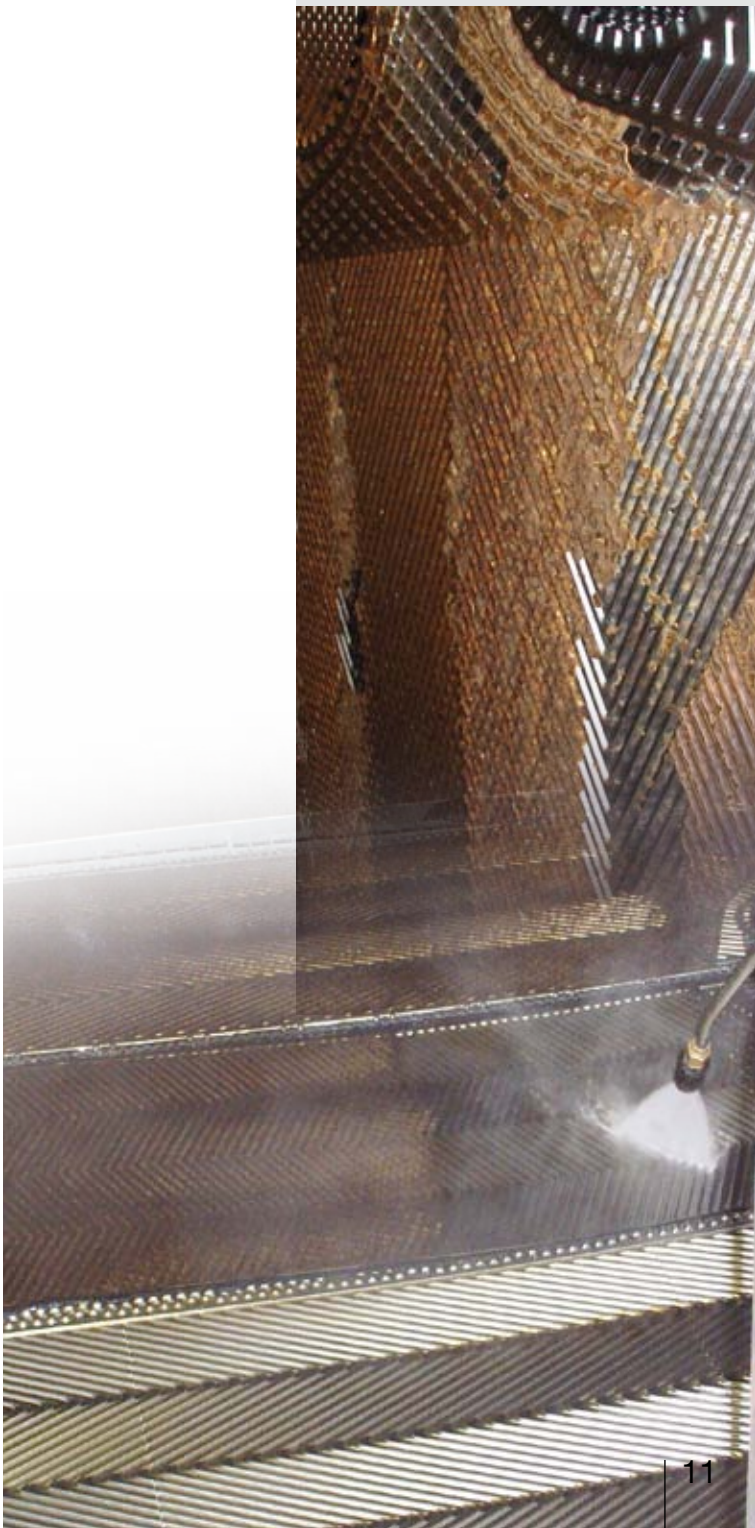
## Unser Serviceangebot für Ihren PWT

- Reinigungsservice: CIP (Cleaning in Place) bzw. mechanische Reinigung vor Ort oder chemische Reinigung (Tauchbad) werkseitig
- CIP-Anlagen (inkl. der benötigten Reinigungschemikalien) können auf Wunsch auch von FUNKE bezogen werden
- Neubedichtung von Platten erfolgt immer inklusive Reinigung, optional Haarrissprüfung
- Ersatzteilservice: Lieferung von Originalteilen weltweit
- Aufarbeitung kompletter Geräte
- Nachträgliche Leistungsoptimierung möglich durch Erweiterung des Plattenpakets / Veränderung der Plattenkonfiguration

## Vollständige Angaben für den besten PWT

Eine gewünschte PWT-Leistung kann mit sehr unterschiedlichen Apparatekonfigurationen erreicht werden. Unser Ziel, dem Kunden hocheffiziente und preislich attraktive Apparate anzubieten, wird durch möglichst vollständige Vorgaben der geplanten Betriebsdaten unterstützt.

Die erforderlichen Auslegungsdaten sind in unserem Fragebogen auf unserer Website hinterlegt. Wenn Sie Unterstützung benötigen, helfen wir Ihnen gerne weiter.



# Garantierte Qualität vom Spezialisten

Qualität heißt auch Sicherheit. Jedes bei FUNKE produzierte Gerät wird einer Bau- und Druckprüfung unterzogen. Weitere Prüfungen erfolgen gemäß den jeweils geltenden Regelwerken und Abnahmevorschriften durch die entsprechenden Abnahmegesellschaften wie:

- American Bureau of Shipping (ABS)
- Bureau Veritas (BV)
- Det Norske Veritas (DNV)
- Germanischer Lloyd (GL)
- Lloyds Register of Shipping (LRS)
- Schweizerischer Verein für technische Inspektionen (SVTI)
- Technischer Überwachungsverein (TÜV)

sowie kundenseitiger Prüf- und Abnahmevorschriften.

FUNKE ist nach DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert sowie zugelassener Hersteller nach:

- EU-Druckgeräterichtlinie 97/23/EG (DGRL), Modul H/H1
- HP0 in Verbindung mit DIN EN 729-2
- ASME U-Stamp
- GOST R (einschl. RTN & Hygiene Zertifikat)
- China Zertifikat

www.funke.de

FUNKE

Funke Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH
Zur Dessel 1
31028 Gronau/Leine · Deutschland
T +49 (0) 51 82/582-0
F +49 (0) 51 82/582-48
info@funke.de
www.funke.de

Technische Änderungen vorbehalten · PWT-0113 D