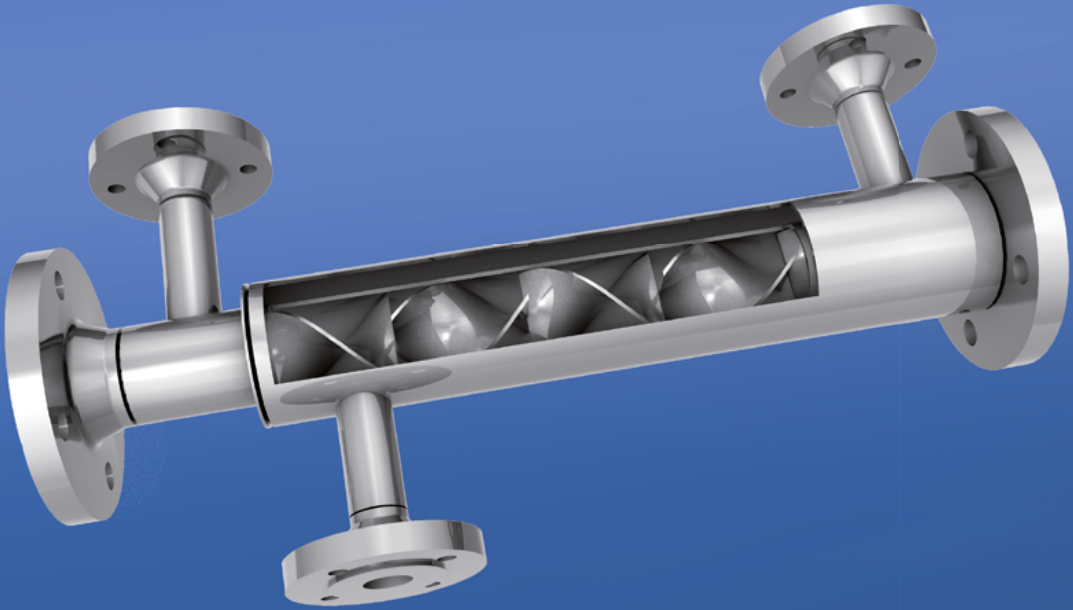
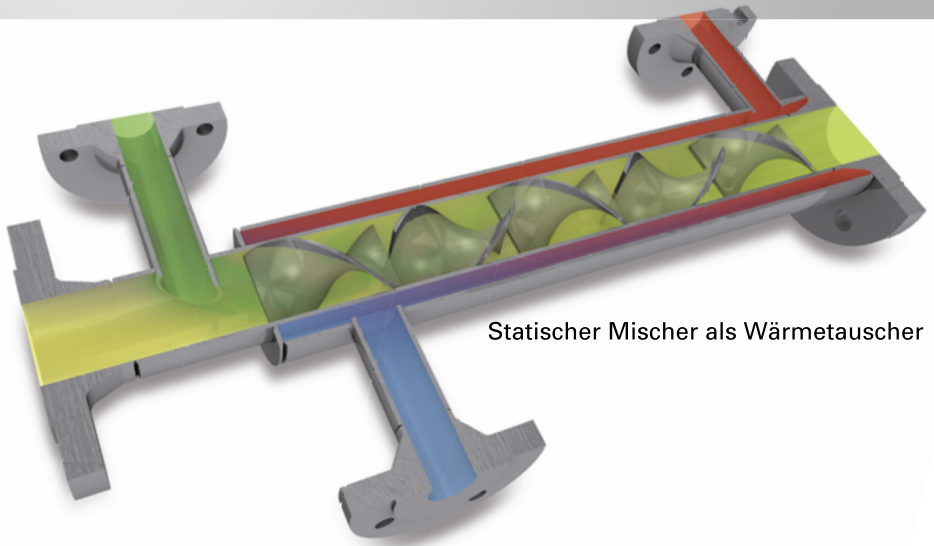




Statische Mischer

und deren Verwendung

Statische Mischer – Aufbau



Statischer Mischer als Wärmetauscher

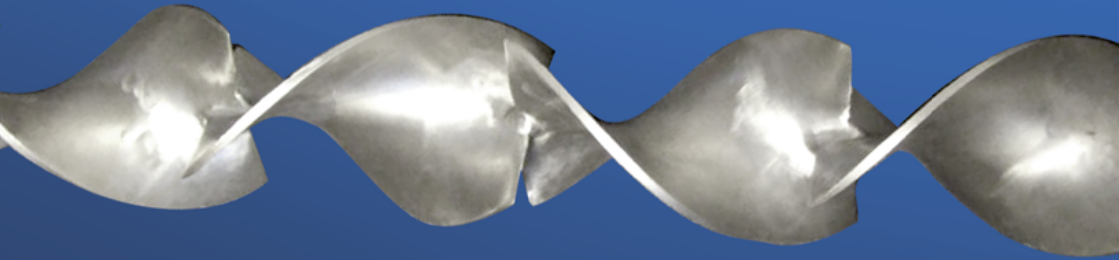
Statische Mischer sind Prozessapparate mit fest/entnehmbar installierten Einbauten. Im Grunde genommen Rohrleitungen, nach Druckgeräterichtlinie „druckhaltende Ausrüstungsteile“. Die Energie zum Mischen der strömenden Medien wird dem Druck mittels eines Druckverlustes entzogen. Die Kunst bei der Auslegung eines statischen Mixers ist es, ein optimales Mischergebnis zu erzielen und gleichzeitig diesen Druckverlust so gering wie möglich zu halten.

Da durch den Mischprozess im Inneren des statischen Mixers die Fluide homogen vermischt werden, was auch für die Temperatur gilt, eignen sich statische Mischer auch hervorragend als Doppelrohr Wärmetauscher. (siehe Bild oben).

Konstruktion von statischen Mixern

Die statischen Mischer werden mit Flanschenverbindungen, Aseptik-, Tri-Clamp, Schweißfittings oder sonstigen Verbindungselementen ausgestattet. Die überwiegende Anzahl an statischen Mixern wird aus Edelstahl 1.4571 gefertigt. Es finden sich aber auch sehr häufig Anwendungsfälle, in denen andere Materialien zum Einsatz kommen: 1.4462 Duplex, Titan, St37, Hastelloy, Inconel, Incolloy. Spezielle Kunststoffe wie u. a. PTFE, ETFE, PVC, GFK etc. sind ebenso gängige Werkstoffe für statische Mischer und bei vielen Anwendungen vorteilhaft. Oft werden hierbei auch verschiedene Materialien miteinander kombiniert.

Für hochaggressive Medien in der chemischen Industrie werden die Gehäuse von statischen Mixern sehr oft aus Edelstahl gefertigt, während der medienberührte Innenbereich komplett mit PTFE oder ähnlichen Kunststoffen ausgekleidet wird. Die Mischkette besteht hierbei ebenfalls aus PTFE. Dadurch behalten die Gehäuse ihre Druckfestigkeit, während der medienberührte Innenbereich und die Mischkette vor den hochaggressiven Medien geschützt bleiben.



Wendelmischer (SVMW)

Der Wendelmischer, auch Kenics Mischer, ist bestens geeignet für einfache Mischaufgaben, als Wassermischer, Lebensmittelmischer, Mischer für hygienische Ansprüche und viele weitere Mischaufgaben.

Der Vorteil der Mischketten im Wendelmischer liegt in dem relativ niedrigen Druckverlust, der hygienisch vorteilhaften Bauform / Durchströmung sowie den geringen Beschaffungskosten.

Auch geht der Wendelmischer sanfter mit den strömenden Medien um als andere Bauformen (Scherkräfte).

Anwendungsbeispiele:

- Wasserbranche
- Petrochemie + Biodiesel-Anlagen
- Homogenisierung von Suspensionen
- Miniaturanwendungen in der Pharmabranche (z.B. Ø 3mm)



Leitstrom-Mischer / Turbo-Mischer (SVML):

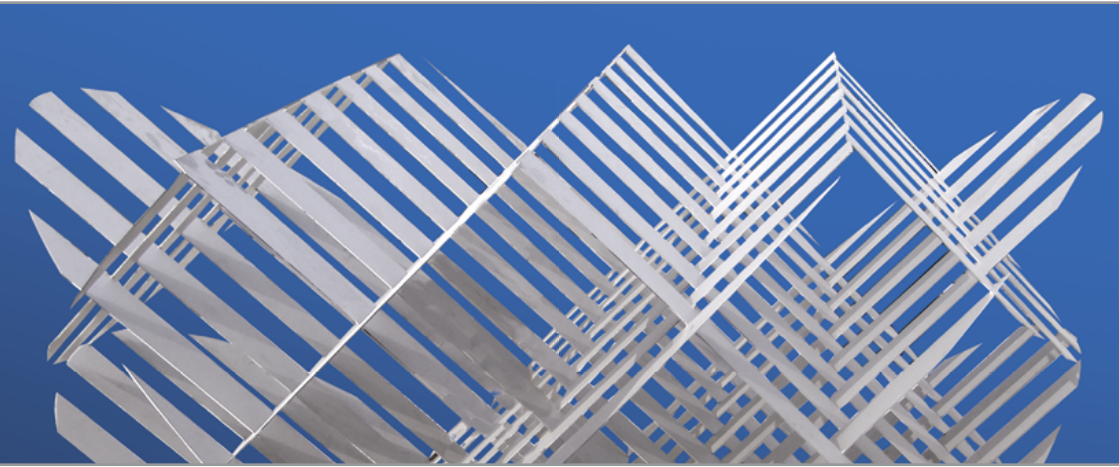
Der Leitstrom-Mischer oder auch Turbo-Mischer ist eine Weiterentwicklung des Wendelmischers. Er ist wesentlich effektiver, da durch die spezielle Konstruktion der Strömungsquerschnitt verengt und die Strömungsgeschwindigkeit erhöht wird. Dies führt zu höheren Turbulenzen und Reynoldszahlen.

Durch die speziell geformten Mischelemente mit weichen Anströmkanten geht dieser Mischer aber zusätzlich noch sehr schonend mit dem Produkt um. Daher eignet er sich hervorragend zum Einmischen von Gasen in Flüssigkeiten oder zum Herstellen von Emulsionen oder Suspensionen. Aufgrund dessen wird er sehr häufig in der Lebensmittelindustrie eingesetzt.

Durch die besondere Bauform ist der Leitstrom-Mischer unabhängig von den vorhandenen Rohrabmessungen und kann so bestens an die Gegebenheiten angepasst werden.

Anwendungsbeispiele:

- CO₂-Einbringung in Säfte
- Herstellen von Emulsionen oder Suspensionen
- Einbringen von Zusatzstoffen in der Getränkeindustrie.



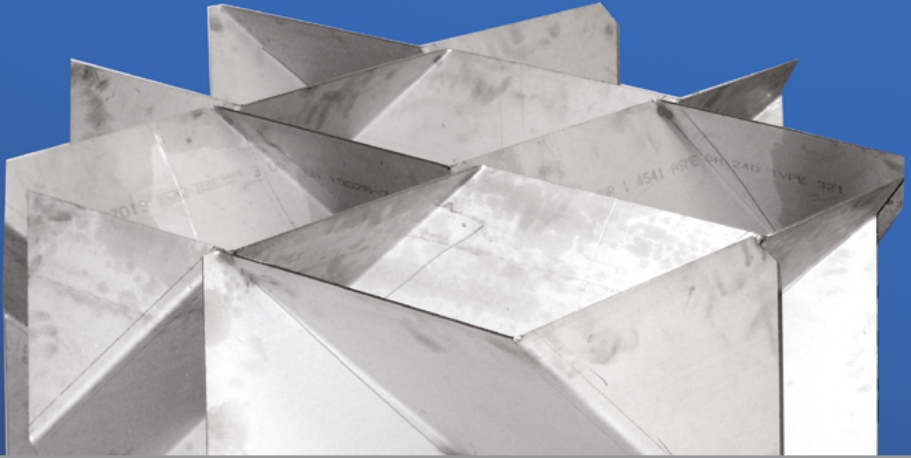
X-Element-Mischer

Statische Mischer mit X-Elementen (SVMX) hingegen sind vorgesehen für komplexe Mischaufgaben. Sollen laminar strömende Medien gemischt werden, ist ein Mischer mit einer X-Elementkette in die Überlegungen der Auslegung mit einzubeziehen.

Die Scherkräfte sind hier sehr hoch und die Mischwirkung ist auf beeindruckend kurzer Strecke zu erreichen. Dieser Mischer eignet sich hervorragend zum Vermischen von Teigen, Pasten, Knetmassen oder Ähnlichem.

Anwendungsbeispiele:

- Polymerindustrie
- Herstellung von Kuchenteigen und Ähnlichem
- Herstellung von Pasten, Knetmassen oder ähnlichen Stoffen mit extrem hoher Viskosität.



V-Element Mischer (SVMV)

Das Vermischen von Gasen oder sehr niedrigviskosen Medien lässt sich am besten mit V-Mischelementen realisieren. Dennoch muss der Druckverlust gering gehalten werden. Dies bieten die V-Elemente als optimale Gasmischer.

Auch sehr große Bauformen sind mit diesem Element möglich, ja, fast üblich. Dieser Mischer findet daher große Anwendungsbereiche im Pipelinebau oder Gasleitungsbau, um z. B. Geruchsstoffe in Gase einzumischen.

Anwendungsbeispiele:

- Abgasreinigung von Motorenständen und Kraftwerken
- Einbringen von Geruchsstoffen in Gase
- Pipelinebau
- Temperatureinstellung von Gasströmen
- Entschwefelungsanlagen
- Rauchgasreinigung.

Auslegung von Statischen Mischern

Statische Mischer werden von Fachleuten ausgelegt, konstruiert und gebaut. Zur Auslegung eines Mischers ist es wichtig, einige Punkte in Erfahrung zu bringen.

Um einen groben Überblick zu erhalten, ist eine kurze Beschreibung des Mischprozesses wichtig.

Desweiteren müssen für jedes Medium einige Eckdaten erfasst werden, z. B.:

- Art der zu vermischenden Fluide (Gruppe nach Artikel 9 der Druckgeräterichtlinie) – Gefährlich oder nicht gefährlich.
- Ist der P_d (partieller Dampfdruck) $> 0,5$ barü bei max.
- Max. Prozesstemperatur
- Volumenstrom der einzelnen Fluide (Medien) in $[m^3/h]$
- Spezifische Dichte der einzelnen Fluide (Medien) in $[kg/m^3]$
- Dynamische Viskosität der einzelnen Fluide (Medien) $[mPa.s]$
- Temperaturen der einzelnen Fluide (Medien) in $[^{\circ}C]$
- Max. zulässiger Betriebsdruck in [barü]
- Die gewünschten Anschlüsse [Flansch, Verschraubung, Gewinde, Schweißende etc. mit Angaben der Nennweiten und Druckstufen DN/PN]
- Max. zulässige Einbaulänge des Mischers in [mm]
- Evtl. die gewünschte Nennweite des Mischers in DN oder mm (kleinste Nennweite $\varnothing 3,00$ mm, nach oben gibt es keine Grenzen)

Sollten Sie weitere Fragen haben – unsere erfahrenen Mitarbeiter beraten Sie gerne:

info@schumacher-verfahrenstechnik.de

Firma: _____
Adresse _____
Kontakt: _____

E-Mail: _____
Tel. Nr.: _____

Allgemeine Angaben

Auslegung gem.:

ASME

DGRL

PED

S.E.P

Max. Betriebsdruck _____ bar

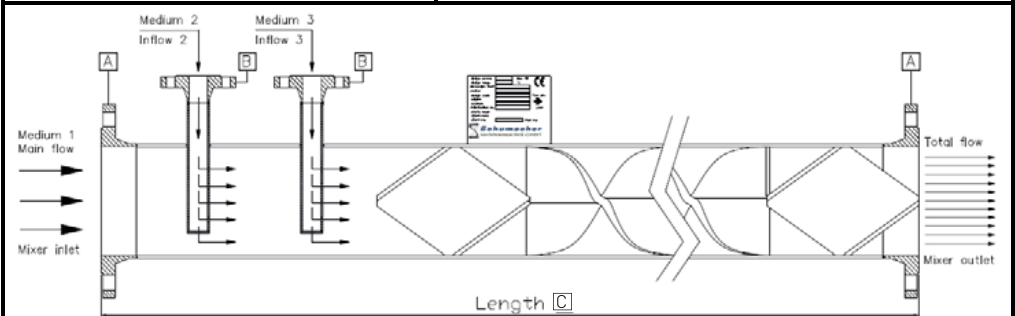
Max. Einbaulänge _____ mm

gew. Werkstoff _____

X1 = Siehe Maß "C" in der Skizze

Aufgabenstellung

Bitte geben Sie eine kurze
Beschreibung der
Mischaufgabe an:



Medium 1

Name oder kurze Beschreibung
des 1. Medium

Fluid Gruppe gem. Artikel 9 - DGRL 1 2 Partiieller Dampfdruck $p_d > 0,5$ bar Ja Nein
1=gefährlich 2=alle anderen Fluide bei max. Prozesstemperatur

Durchfluß _____ m³/ h Temperatur _____ °C

Dyn. Viskosität _____ mPa.s (cp) Anschluß: (Siehe Bemerkung "X" weiter unten)

Dichte _____ kg/m³

Medium 2

Name oder kurze Beschreibung
des 2. Medium

Fluid Gruppe gem. Artikel 9 - DGRL 1 2 Partiieller Dampfdruck $p_d > 0,5$ bar Ja Nein
1=gefährlich 2=alle anderen Fluide bei max. Prozesstemperatur

Durchfluß _____ m³/h Temperatur _____ °C

Dyn. Viskosität _____ mPa.s (cp) Anschluß: (Siehe Bemerkung "X" weiter unten)

Dichte _____ kg/m³

Bemerkung "X"

Bitte geben Sie hier eine kurze Beschreibung der gewünschten Anschlußverbindungen an. Siehe in der Skizze "A" und "B".
Der Mischer kann mit jeder Verbindung geliefert werden. Zum Beispiel: Schweißende, Gewindeanschluss,
Aseptikverschraubung, Pharmcom-Anschluss oder Flanschanschluss (bitte Nenngroße, Druckstufe, Bauform und Norm
angeben (DIN / EN / ANSI / ASME etc.)

Medium 3

Wenn Sie mehr als zwei Medien mischen möchten, geben Sie die anderen Medien bitte auf einem
entsprechendem Zusatzdokument an !!!