



Mischer

# Kenics™ Statische Mischer von NOV



## Kenics™ statische Mischer

Seit 1965 setzen statische Kenics™-Mischer in Tausenden von Installationen auf der ganzen Welt den Maßstab für das Inline-Mischverfahren und die Wärmeübertragungsleistung. Statische Kenics™ Mischer ermöglichen eine präzise Mischung und Dispersion aller fließfähigen Materialien ohne die Verwendung beweglicher Teile.

**Statische Kenics™-Mischer erfüllen die Mischanforderungen all Ihrer Prozess- und Systembedingungen.**

## Produktanwendungen

Statische Kenics™-Mischer werden in zahlreichen Branchen für eine Vielzahl von Misch-, Dispersions-, Wärmeübertragungs- und Steueranwendungen für Verweilzeiten eingesetzt.



Mischer

## Wirkungsprinzipien

Im statischen KM-Mischer wird der Materialstrom von einem patentierten spiralförmigen Mischelement radial in Richtung der Rohrwände und zurück zur Mitte geleitet. Eine zusätzliche Umkehrung der Fließrichtung und eine Stromaufteilung ergeben sich aus der Kombination von abwechselnd nach links und rechts gedrehten Elementen. Dies erhöht die Mischeffizienz. Alle Materialien werden kontinuierlich und vollständig vermischt, um radiale Gefälle hinsichtlich Temperatur, Geschwindigkeit und Materialzusammensetzung zu vermeiden.

In den statischen Mixern sorgt die Elementgeometrie für eine maximale Umwandlung der Turbulenzenergie in ein effizientes Mischergebnis. Die statischen Mischer sorgen mithilfe der Mischelemente durch gesteuerte Wirbelstrukturen für einen vollständig gleichförmigen Strom. Die Elementgeometrie nutzt die aufgrund der Elementkanten auftretenden Verwirbelungen.

Der KMX-V-Mischer erzielt mittels Kreuzstromverfahren und Stromaufteilung eine extrem schnelle Mischung. Der Mischer ist dadurch ideal für anspruchsvollen Mischanwendungen, wie etwa bei Flüssigkeiten mit extremen Viskositätsunterschieden oder Volumenstromverhältnissen.

Diese Mischprinzipien führen zu einer einfach reproduzierbaren und zuverlässig skalierbaren Anwendungstechnologie. Zahlreiche unabhängige Studien haben gezeigt, dass statische Kenics™-Mischer die Mischeffizienz maximieren. Sie vermeiden die bei eingeschränkteren bewegungslosen Mixern gängigen Energievergeudungen sowie Materialstaus.

## Mischanwendungen

Statische Kenics™-Mischer ermöglichen eine präzise Mischung und Dispersion aller fließfähigen Materialien ohne die Verwendung beweglicher Teile. Die Mischung wird durch das Umlenken der Fließmuster erzielt, die durch das leere Rohr vorgegeben sind. Statische Kenics™-Mischer werden derzeit in zahlreichen Verarbeitungsanwendungen eingesetzt. Sie senken die Gesamtkosten und verbessern auf signifikante Weise die Effizienz, Geschwindigkeit und Steuerung. Statische Kenics™-Mischer sind in einer Vielzahl von Märkten zu finden, wie etwa in chemischen Anwendungen, der Raffination, Polymeren, Lebensmitteln, Zellstoff und Papier sowie der Wasser- und Abwasserbehandlung. Diese hocheffizienten Mischer eignen sich auch für andere kritische Prozesse wie:

### Heizung/Kühlung

Statische Kenics™-Mischer erhöhen im Vergleich zu offenen Rohrsystemen sowohl bei laminaren als auch bei turbulenten Strömungsbedingungen drastisch die Wärmeübertragungsraten.

### Steuerung der Verweilzeit

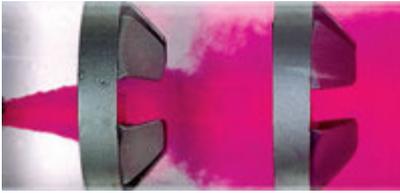
Durch die Eliminierung der parabolischen Geschwindigkeitsprofileigenschaft des laminaren Flusses in offenen Rohren fördert das Spiralelement der statische Kenics™-Mischer in kontinuierlichen Prozessen die Pfropfenströmung.

### Einheitliche Temperatur

Aufgrund des radialen Mischverfahrens der KM-Elemente werden Temperaturgefälle und damit einhergehende Verschmutzungen und thermische Degradierungen vermieden.

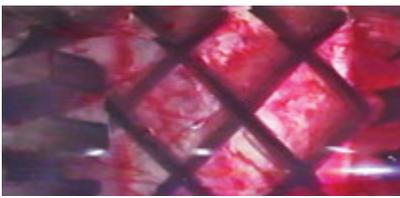


## Mischer



### Turbulente Mischung bei statischen HEV- und UltraTab-Mischern

Jede Lamelle des statischen HEV-Mischers generiert ein Paar entgegen dem Strom rotierender Verwirbelungen, während der UltraTab mit vorgelagerten Einspritzdüsen eine schnelle Einarbeitung von Additiven ermöglicht. Bei beiden Mixern kommt es durch die kraftvolle Kreuzstrommischung schnell zu einer Gleichförmigkeit.



### Laminare Mischung bei statischem KMX-V-Mischer

Durch die sich kreuzenden Lamellen des statischen KMX-V-Mischers kommt es zu einer Kreuzstrommischung und Stromaufteilung. Dies ermöglicht selbst in anspruchsvollsten Anwendungen, wie etwa bei extremen Viskositätsunterschieden und Volumenstromverhältnissen, eine schnelle Mischung.



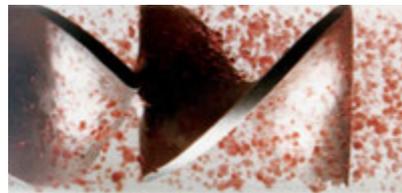
### Laminare Mischung bei statischem KM-Mischer

Die alternierend angeordneten Spiralelemente des statischen KM-Mischers sorgen für eine kontinuierliche Teilung, Streckung und Neuausrichtung des Materialstroms, um eine vollständige Mischung bei minimalem Druckabfall zu erzielen.



### Turbulente Mischung bei statischem KM-Mischer

Der statische KM-Mischer ermöglicht aufgrund der Bildung kreisförmiger Muster, die bei jedem Kreuzen mit einem Element die Richtung ändern, eine schnelle Mischung.



### Flüssig-Flüssig-Dispersion

Das gleichförmige turbulente Scherfeld des statischen KM-Mischers sorgt für eine schnelle und feine Tropfenverteilung von nicht mischbaren Flüssigkeiten.



### Gasförmig-Flüssig-Dispersion

Mit dem statischen KM- und KMX-V-Mischer können Gase in turbulente Flüssigkeiten eingearbeitet werden. Die Übertragungsleistungen erhöhen sich drastisch, um eine maximale Absorption oder Reaktion zu erzielen.



## Mischer

### Statische KM-Mischer

Statische KM-Mischer von Kenics™ sind mit einem patentierten spiralförmigen Mischelement ausgestattet, das bei jeder beliebigen Kombination aus Flüssigkeiten, Gasen oder Festkörpern eine vollständige radiale Mischung und Stromaufteilung erzeugt.

#### An jedes Rohrsystem anpassbar

Die Mischerabmessungen eignen sich für alle Standardrohrgrößen. Für eine einfache Installation ist das Mischergehäuse mit glatten Enden, Gewinden, Schweißnahtvorbereitungen oder Flanschen ausgestattet. Zu den Flanschstilen zählen Überwurfflansche mit Dichtleiste, Vorschweißflansche, Bördelflansche, Ringflansche und Grayloc-Schellen. Mischer sind in folgenden Materialien erhältlich: Kohlenstoffstahl, 304SS, 304LSS, 316SS, 316LSS, Alloy 20 Cb-3, Titan, Monel 400, Nickel 200, Inconel, Hastelloy C-276, Hastelloy B-2, FRP, PVC, CPVC, PTFE, Kynar, PVDF, Tantal, Zirkonium und anderen hochlegierten Stählen.

### Festes Element – KMS

Wird für laminare, übergangsweise und turbulente Strömungsanwendungen verwendet; für die meisten Misch- oder Dispersionsanforderungen von Flüssigkeiten oder Gasen geeignet. Mischelemente an der Gehäusewand angebracht.



### Entfernbares Element – KMR

Wird für laminare, übergangsweise und turbulente Strömungsanwendungen verwendet, die regelmäßig gereinigt oder inspiziert werden müssen; für die meisten Misch- oder Dispersionsanforderungen von Flüssigkeiten oder Gasen geeignet. Mischelemente leicht aus Gehäuse entfernbar.



### Elementbaugruppe – KMA

Einsatz der Mischelemente in bestehendes Gehäuse des Kunden. Präzise gesteuert, um die ordnungsgemäße Passung und die einfache Installation in jeder beliebigen Standard- oder kundenspezifischen Rohrgröße sicherzustellen.



### Kantenversiegeltes Element – KME

Wird für maximale Wärmeübertragung, Polymerreaktoren, bestimmte Faseranwendungen und zum Mischen von Flüssigkeiten mit großen Viskositätsunterschieden verwendet.

Mischelemente mittels Ofenlötungen mit Gehäusewand verbunden, sodass Toträume vermieden werden. Aufgrund der durchgehenden Verbindung der Elemente mit dem Gehäuse kein Abstand zur Wand und somit maximale Wärmeleitung und minimale Verschmutzung oder thermische Degradierung. Mit interner Oberflächenbehandlung bis 8 Mikrozoll erhältlich.



### Konstruktionsoptionen

- Zertifiziert und geprüft nach DGRL 97/23/EC (bzw. DGRL 2014/68/EU) und ASME/B31.3
- Designdrücke bis 600 bar
- Ummantelungen, Düsen, Zubehör
- Vollständig kundenspezifische Fertigung
- Durchmesser bis 3 m



## Mischer

### Statische UltraTab-Mischer

Der statische UltraTab-Mischer sorgt für ein schnelles Mischen in turbulenten Strömungsanwendungen mit kreisförmigen Rohren. Die integrierte Einspritzdüse ermöglicht die vorgelagerte Einspritzung von Additiven, um in nur zwei Rohrdurchmessern nach Verlassen des Mixers einen Variationskoeffizienten von 0,05 CoV zu erzeugen. Die integrierte Einspritzdüse vor dem Mischelement zwingt das Additiv durch den vom Mischelement erzeugten hochenergetischen Dissipationsbereich und bewirkt eine überlegene Misch-effizienz. Durch die kompakte Lamellenkonstruktion minimiert sich die für den Mischprozess erforderliche Länge, wodurch der Leitungsverlauf optimiert wird.



### Typische Applikationen in der Wasseraufbereitung sind

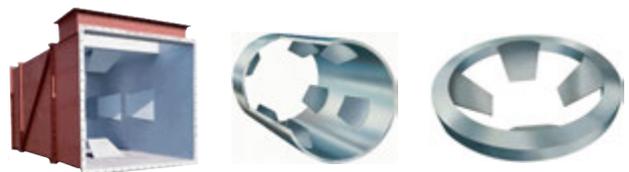
ph-Wert-Anpassung, Chlorierung, Chemikalien-Einspritzung, Säureverdünnung und Einmischen von Flockungsmitteln. Weitere Einsatzmöglichkeiten bieten Entsalzung, Chemikalienvermischung und alle Prozesse zum Vermischen dünner Flüssigkeiten (turbulente Ströme).

### Besondere Merkmale

- Material: C-Stahl, Edelstahl, Epoxidharz-beschichteter C-Stahl, Sonderstähle und Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK)
- Multi-Einspritzdüsen
- Anschlussstutzen mit Flansch- oder Anschweißenden
- Mischer-Modifikation für bessere Mischqualität
- Baugrößen von DN50 - DN1500

### Statische HEV-Mischer

Hocheffiziente statische HEV-Mischer eignen sich – ungeachtet der Größe oder der Form der Rohre – für alle turbulenten Strömungsanwendungen. Die Mischung wird durch gesteuerte Verwirbelungsstrukturen erzielt, die durch die patentierte kurze Lamellen-Geometrie erzeugt werden. Dies ermöglicht eine gleichförmige Mischung, wobei die Bau-länge des Mixers kleiner als der anderthalbfache Rohrdurchmesser oder -radius ist. Die vollständige Mischung wird mit 75 % weniger Druckverlusten als bei herkömmlichen statischen Mixern erzielt.



### Typische Anwendungen für statische HEV-Mischer

Zum Beispiel Flüssig-Flüssig-Mischprozesse mit niedriger Viskosität sowie Gasförmig-Gasförmig-Mischungen. Der statische HEV-Mischer eignet sich optimal für Prozesse, bei denen geringe Druckverluste und die Länge eine wichtige Rolle spielen.

### Besondere Merkmale

- Niedrigster Druckabfall unter gleichartigen Produkten
- Unbegrenzte Größen und Formen
- Kurze, kompakte Einbaumaße
- In bestehenden Rohren einfach nachrüstbar
- In allen Metallen und Legierungen, FRP, PVC, PFA und Epoxy-beschichtetem Stahl erhältlich
- Kostengünstige Zwischenflanschausführung für die Installation zwischen Flanschen erhältlich



## Mischer

### Statische KMX-V-Mischer

Der statische KMX-V-Mischer der Reihe eignet sich optimal für anspruchsvolle Mischanwendungen, wie etwa bei Flüssigkeiten mit extremen Viskositätsunterschieden oder Volumenstromverhältnissen. Die allgemeine Einschränkung im Design statischer Mischer liegt in der zulässigen Mischerlänge. Das patentierte Elementdesign zeichnet sich durch eine kurze Baulänge und eine hoch-effiziente Mischleistung aus.



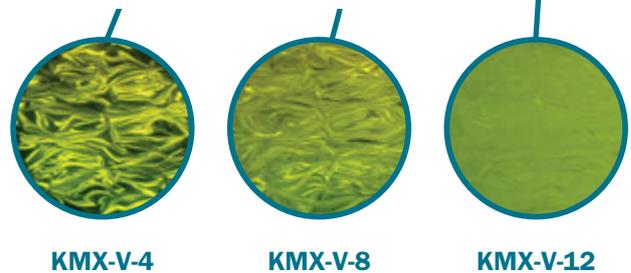
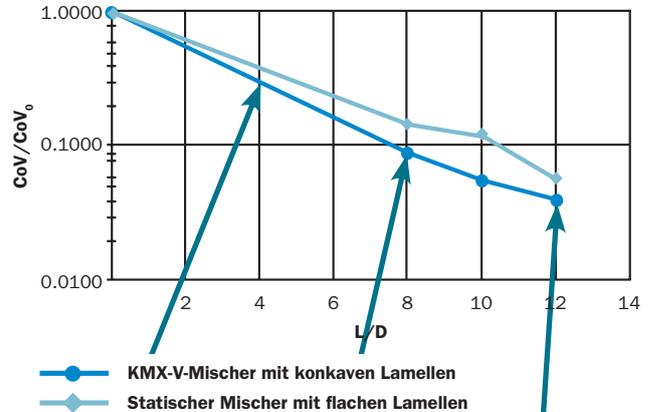
### Exklusives Mischprinzip

Der statische KMX-V erzielt mittels Kreuzstromverfahren und Stromaufteilung eine extrem schnelle Mischung. Jedes Element hat in etwa die Länge des Rohrdurchmessers und besteht aus zahlreichen sich überkreuzenden Lamellen. Diese teilen den Strom beim Durchströmen in Flüssigkeitsschichten.

### Besondere Merkmale

- Herausragende Mischleistung
- Laminare Strömung und Mischung hoher und niedriger Viskosität
- Flüssigkeitsverteilung/Gasförmig-Flüssig-Kontakt
- Kosteneffiziente Lösung
- Kurze Baulänge
- Standarddurchmesser bis 24 Zoll/DN600

### Statischer Mischer im Vergleich, Viskositätsverhältnis = 53.000:1



### Mittels laserinduziertem Fluoreszenzverfahren (LIF) erstellte Bilder des gleichförmigen Querschnitts



Die entlang der Rinne jeder Lamelle geleiteten Ströme von Additiven mit niedriger Viskosität werden abrupt von schnell fließenden Querströmen gekreuzt, die in entgegengesetzter Richtung fließen.



## Mischer

### Spezialprodukte

Neben der Standardreihe von statischen Mixern fertigt NOV diverse Produkte für Ihre speziellen Prozessanforderungen.

### Sanitärmischer

- Polierte Innen- und Außenflächen
- Entfernbare Elementbaugruppen zum schnellen, einfachen Reinigen
- Mit unterschiedlichen Hygiene-Anschlüssen
- In fünf Durchmessern zwischen 1/2 Zoll und 4 Zoll erhältlich
- 316L-Konstruktionsmaterialien
- 3A-Zertifiziert
- BPE-Option erhältlich
- CIP-fähiges Modell



### Rohrmischer

- Für Anwendungen mit geringem Durchfluss in Fertigungs- und Versuchsanlagen
- Exklusive, kantenversiegelte Mischelemente, die an der Gehäusewand befestigt sind
- Glatte Enden für eine Vielzahl gängiger Anschlüsse
- 316SS-Standardgehäuse mit 0,7 mm Wandstärke in Durchmessern von 3/16" (4,8 mm) bis 1/2" (12,7 mm)



### Wärmetauscher

- Wird für Prozessanwendungen verwendet, einschließlich: Polymere, Kunststoffe, Klebstoffe, Kohlenwasserstoffverarbeitung und Lebensmittelindustrie
- Zum Erwärmen und Kühlen viskoser Flüssigkeiten geeignet
- Drei- bis zehnfache Übertragungsraten gegenüber leeren Rohren
- Steigert Wärmeübertragung bei minimaler Flusstörung
- Gefertigt nach internationalen Standards wie DGRL, ASME, TEMA
- Zertifiziert nach Chinesischer Druckverordnung



### Thermogenizers

- Erzeugt eine gleichförmig gemischte Schmelze für Extrusionsanwendungen
- Verbessert die Prüfmittelüberwachung
- Keine radiale Temperaturgefälle
- Reduziert aufgrund der verstärkt gleichförmigen Mischung den Einsatz von Farbkonzentraten
- Einteiliges Design für einfache Installation und Reinigung



### Wärmetauscher für Versuchsanlagen

- Sofort lieferbares Standarddesign
- Direkte Scale-up-Möglichkeit mit 100-prozentiger Prozessgarantie
- Vollständig aus Edelstahl
- Kann in Versuchsanlagen oder Schraubenstrahlen in Serienfertigung verwendet werden



### Röhrenreaktoren

- Kontinuierliche Pfropfenströmung
- Mit einem oder mehreren Rohren
- Kontinuierliche Phasenreaktionen und Polymerisationen
- Hohe Wärmeübertragungsraten mit geringem Druckabfall



## Mischer

# Typische Anwendungen

### Agrarchemikalien

- Vorbereiten von Dünger und Pestiziden
- Gasförmig-Flüssig-Dispersion
- Verdünnen von Futterkonzentraten

### Chemikalien

- Chlorieren und Oxidieren
- Organische/wässrige Dispersionen
- Verdünnen von Säuren und Basen

### Kosmetik

- Erwärmen von Schlämmen und Pasten
- Mischen von Additiven
- Dispersion von Ölen

### Energie

- Chemikaliengabe zur effizienteren Ölgewinnung
- Einleiten von Erdwärme
- Vorwärmen von Kohle-/Ölschlämmen
- NO<sub>x</sub>/SO<sub>x</sub>-Steuerung

### Lebensmittel

- Mischen von Inhaltsstoffen
- Waschen von Fetten und Ölen mit Säure
- Erwärmen und Abkühlen von Zuckerlösungen
- Zubereiten von Stärke-Slurry

### Pharmazeutika

- Mischen von Nährstoffen
- pH-Steuerung · Sterilisieren

### Getreideverarbeitung

- Stärkeumwandlung
- Chemikaliengabe
- Verwässern von Schmutz
- Dampfinjektion

### Mineralaufbereitung

- Metallrückgewinnung durch Lösungsmittelextraktion
- Chemikaliengabe und pH-Steuerung
- Oxidieren und Bleichen

### OEM

- Klebstoff- und Epoxy-Dosiersysteme
- Erwärmen von Klebstoff
- Überwachungs- und Probenentnahmesysteme

### Farben, Lacke und Harze

- Verdünnen von TiO<sub>2</sub>-Schlämmen
- Färben und Tönen
- Mischen von Lösungsmitteln

### Petrochemikalien und Raffination

- Mischen gasförmiger Reaktanten
- Waschen von Kohlenwasserstoffströmen
- Gasreinigung
- Mischen von Schmieröl
- Probenentnahme von Rohöl

### Polymere und Kunststoffe

- Mischen von Reaktanten und Katalysatoren
- Thermische Homogenisierung
- Endreaktoren mit Pfropfenströmung
- Vorwärmen von Polymeren vor dem Entgasen

### Zellstoff und Papier

- Materialverdünnung und Konsistenzsteuerung
- Chemische Vorbereitung und Beschichtungszubereitung
- pH-Steuerung · Bleichen von Zellstoff

### Gummiverarbeitung

- Herstellen von Latexmischungen
- Hinzufügen von Präpolymeren und Aktivatoren
- Erwärmen und Abkühlen von Klebstoffen

### Textilien

- Mischen von Additiven
- Vermeiden von Temperaturgefällen
- Erwärmen und Abkühlen von Polymeren
- Erzielen einer gleichförmigen Erwärmung

### Wasser- und Abwasserbehandlung

- Verwässern von Polymeren · pH-Steuerung
- Chemikaliengabe und schnelles Mischen
- Desinfizieren und Belüften

*fluidity.nonstop*® ist unser Versprechen und unsere Verpflichtung für eine in Höchstmaß an Service und an eine beispiellose Qualität von Produkt, Leistung und Know-how. AxFlow ist Europas führender Anbieter von Pumpen und Pumpen-Know-how für die Prozessindustrie. Es ist unser Ziel, diese Position zu halten und auszubauen. Kontinuierlich arbeiten wir daran, Ihnen nur das Beste zu liefern.