

Misch- und Reaktionstechnologie

AGENS Stratmann GmbH bietet verfahrenstechnische Lösungen für die Kernoperation Misch- und Reaktionstechnik. Mit über zwanzig Jahren Erfahrung in der verfahrenstechnischen Auslegung, Fertigung und Inbetriebnahme hat sich ein breites Spektrum an Produkten und Anwendungen entwickelt.

Unsere Kunden müssen sich in einem zunehmenden, globalen Wettbewerb auf bestmögliche Prozesskomponenten verlassen können. Die Arbeit von AGENS beginnt deshalb mit einer genauen Problemanalyse, die in eine individuelle, apparative Lösung umgesetzt wird. Dadurch können wir eine effiziente und hochwirtschaftliche Prozessführung garantieren.

Mit über 1100 gelieferten individuellen Apparaten an die größten Konzerne der Welt gehören wir zu den Problemlösern unserer Branche.

Diese Broschüre soll Ihnen einen kurzen Überblick in unsere Leistungen verschaffen. Das Spektrum umfasst Statikmischer im mm Bereich für turbulente Mehrphasenströmung über Wärmetauscher für hochviskose Medien bis zu großen Rohrreaktoren für den industriellen Einsatz.



Inhaltsverzeichnis

Die Firma		Seite 2
Grundlagen		Seite 3
AGENS AMV	Hochleistungselement für lösliche Fluide	Seite 4
AGENS AMV	Dispergieren nicht löslicher Medien	Seite 5
AGENS AMX	Mischelement für viskose Medien	Seite 6
AGENS AMX - 3	Robuste Lösung für die Wasseraufbereitung	Seite 7
AGENS AMW	Impulsmischer für Lebensmittel und Pharmazie	Seite 8
AGENS		Seite 9

Statische Mischer sind Apparate, die ohne bewegte Teile unter Ausnutzung von exponentieller Aufteilung und Strömungseffekten verfahrenstechnische Operationen durchführen. Im Regelfall handelt es sich um Strukturen mit spezieller Geometrie, die in Rohrleitungen oder Kanälen eingebaut werden.

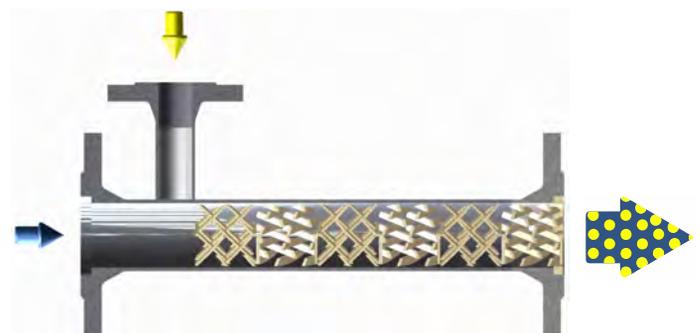
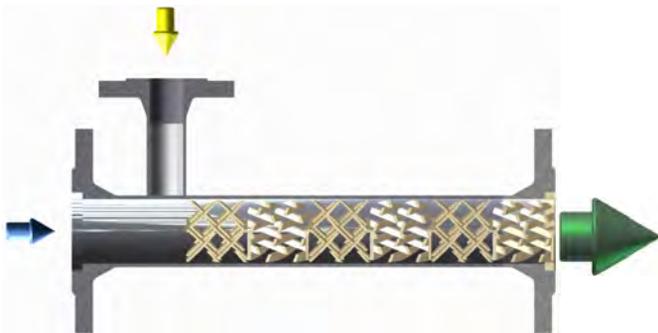
Für die Auswahl der richtigen Mischergeometrie ist die wichtigste dimensionslose Größe die Reynoldszahl bezogen auf den hydraulischen Durchmesser der Einbauten. Für Statikmischer gilt:

$Re_e < 20$	Laminare Strömung	AGENS AMX
$20 < Re_e < 2300$	Übergangsbereich	Im Einzelfall zu prüfen
$Re_e > 2300$	Turbulente Strömung	AGENS AMV, AMW, AMX-3

Folgende Grundoperationen können mit Statikmischern durchgeführt werden:

Homogenisieren löslicher Fluide

Dispergieren nicht löslicher Fluide



Qualität des Mixers bei löslichen Fluiden

Mischergebnis ist die quantitative Verteilung des Additives im Hauptstrom über dem Querschnitt.

$$\frac{\sigma}{X} \leq \text{___} \%$$

Es gilt:

Je kleiner der Wert desto besser die Verteilung des Additives.

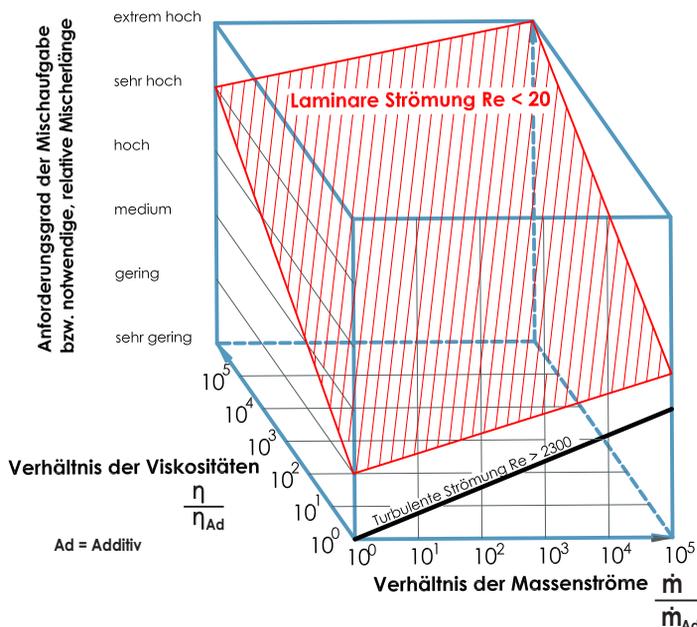
Qualität des Mixers bei nicht löslichen Fluiden

Mischergebnis ist der Tropfen- oder Blasendurchmesser der dispersen Phase nach Sauter.

$$d_{32} = \text{___} \mu\text{m}$$

Es gilt:

Kleine Tropfen- bzw. Blasendurchmesser ermöglichen maximalen Stofftransport und damit effiziente Reaktionsführung.



Weitere Auswahlkriterien:

- Dichteunterschied der Fluide
- Viskositätsunterschied der Fluide
- Prozessbedingungen
- Physik. und chem. Fluideigenschaften
- Konstruktive Bedingungen

AGENS AMV - Hochleistungselement für lösliche Flüssigkeiten / Gase



Bei einem AGENS AMV – Mischer werden die ankommenden Ströme zusätzlich in einzelne Teilströme aufgeteilt und an den Kreuzungsstellen der Kanäle abgesichert. Durch diese Methodik der geordneten Aufteilung und Verlagerung ist der AGENS AMV unempfindlich gegen Durchsatzschwankungen.

Neben der Umlagerung von Teilströmen fördern Wirbelablösungen an den Einbauten die Homogenisierung der zu mischenden Medien. Der AMV erzeugt auch bei start up und shut down Phasen eines kontinuierlichen Prozesses immer die gleiche Homogenität und hat damit einen entscheidenden Vorteil gegenüber allen Impulsmischstrukturen.

Vorteile des AGENS AMV

- Größte Mischwirkung bezogen auf Einbauvolumen
- Unempfindlich gegen Durchsatzschwankungen
- Spezielle Dosierlanzen erlauben kürzeste Einbaulängen
- Scale up Möglichkeit 1:100



Einige Anwendungen

- Dosieren von Additiven
- Vermischen von Prozessgasen
- Säureverdünnung (H_2SO_4 , HCL u. W.)
- Neutralisieren bzw. pH-Werte einstellen
- Verdampfen von Flüssigkeiten in Gasen



Ausführungen können angeboten werden

- in allen nicht rostenden und säurebeständigen Stählen (austenitisch und Duplex)
- in allen Nickel und Nickelbasislegierungen
- in allen Kunststoffen (PE, PP, PVDF, PTFE/GF u. W.)
- inkl. Abnahmen nach PED; ASME, SELO, GOST u. W.)

AGENS AMV - Hochleistungselement Dispergieren nicht löslicher Medien



Mit dem AGENS AMV Mischer werden unlösliche Fluide im Gleichstrom miteinander kontaktiert. Die disperse Phase verlässt als Tropfen- oder Blasenschwarm den Mischer. Je kleiner die erzeugten Tropfen oder Blasen sind, desto größer wird die Phasengrenzfläche. Somit ist der hydraulische Durchmesser der Einbauten von entscheidender Bedeutung.

Vorteile des AGENS AMV Struktur

Der hydraulische Durchmesser kann durch Bestimmung der Anzahl Lagen (siehe Bild unten) exakt eingestellt werden.



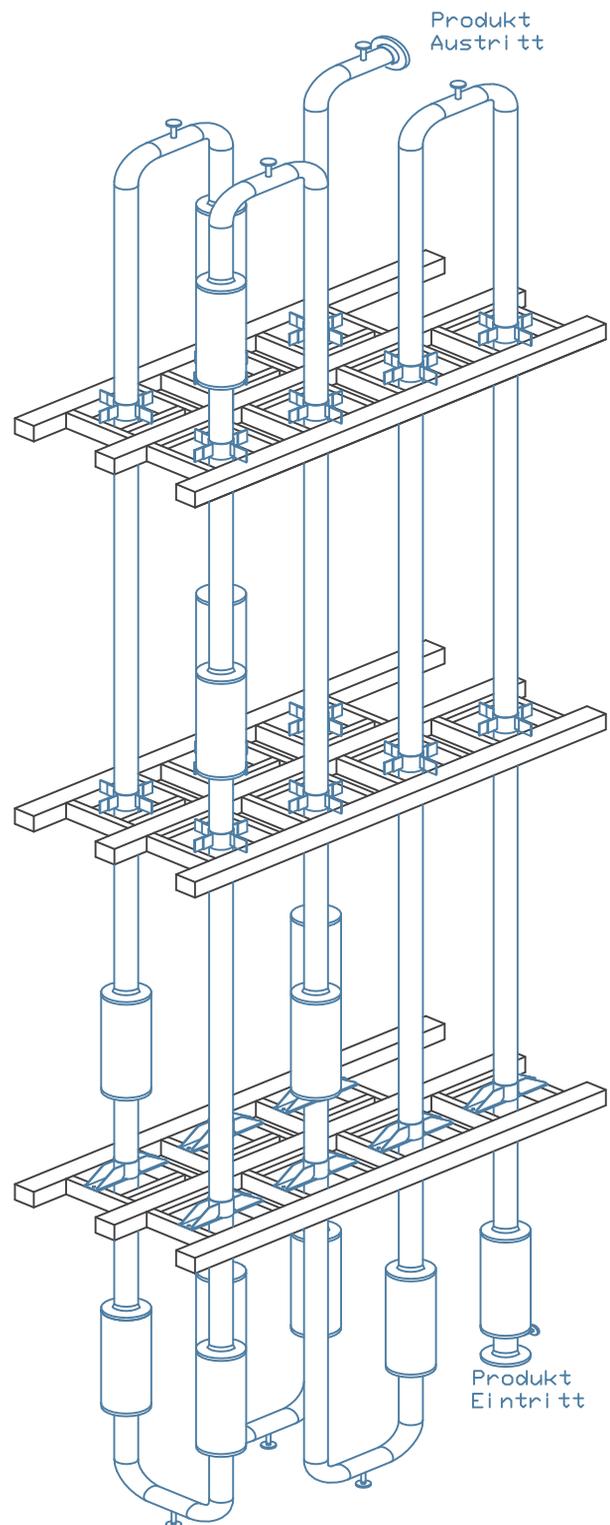
Der Tropfen- bzw. Blasendurchmesser kann berechnet werden.

Sicherer scale up von Ergebnissen im Technikum in den Betriebsmasstab



Die AGENS AMV Geometrie kann in den unterschiedlichsten Reaktortypen realisiert werden. Das Spektrum reicht von kleinen Statikmischern 1" bis zu großen Rohrreaktoren.

Im folgenden Beispiel wird eine langsam ablaufende 2 Phasenreaktion in einem 140 m langen Rohrreaktor DN 200 durchgeführt. Die Auslegung dieses Reaktors basiert auf Technikumsversuchen.



AGENS AMX

Mischelement für viskose Medien



Der AGENS AMX - Mischer besteht aus einer Struktur sich kreuzender Stege. Die Mischung erfolgt durch kontinuierliches Zerteilen und erneutes Zusammenführen der einzelnen Schichten.

Jedes Mischelement wird um 90° Grad versetzt eingebaut um eine Vermischung über den gesamten Rohrquerschnitt zu realisieren. Durch die hohe Mischeffizienz können kleinste Mischervolumen verwirklicht werden.



Vorteile des AGENS AMX

AGENS AMX mit 8 Stegen ist die effizienteste Geometrie für das Mischen von hoch- und niedrigviskosen Medien.

Enges Verweilzeitspektrum bei präzisiertem Scherungseintrag, damit hervorragend geeignet für Rohrreaktoren.

Sicherer scale up vom Technikum in den Betriebsmaßstab.



AGENS AMX Standardabmessungen

DN	De [mm]	Material
6	6	17 - 4 PH o. 316Ti
8	8	17 - 4 PH o. 316Ti
10	10	17 - 4 PH o. 316Ti
12	12	17 - 4 PH o. 316Ti
12	12,4	17 - 4 PH o. 316L
14	14	17 - 4 PH
15	15,6	17 - 4 PH o. 316L
17	17,0	17 - 4 PH
20	20,0	17 - 4 PH o. 316L
22	22,0	17 - 4 PH
25	26,8	17 - 4 PH o. 316L
32	35,2	17 - 4 PH o. 316L
50	52,0	17 - 4 PH o. 316L

Einige Anwendungen:

- Einmischen von Additiven, Öl, Pigmenten oder Inhibitoren in Polymerschmelzen.
- Dispergieren von Stripmitteln in Polymerlösungen vor der Entgasung.
- Epoxidharze mit Härtern mischen.
- Einmischen von Additiven oder Treibmitteln in Polyol für die Polyurethan - Herstellung.
- Einmischen von Farbstoffen in Silikone

Ab 35 mm ist jeder Durchmesser realisierbar!

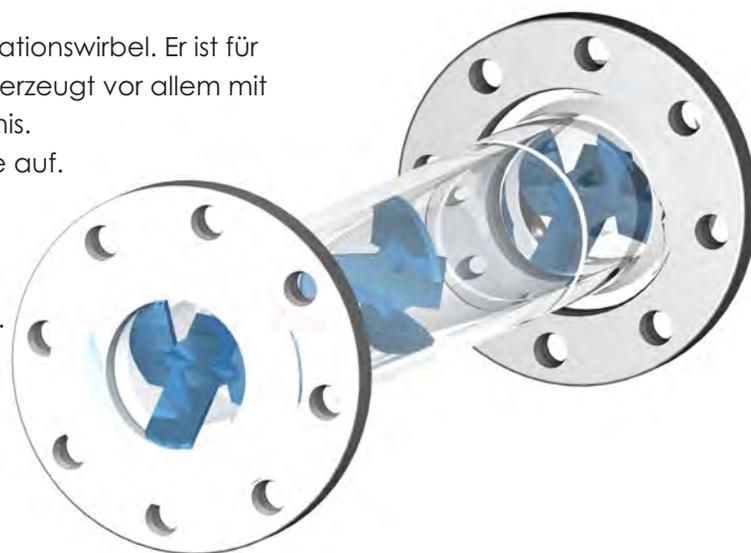
AGENS AMX - 3 Robuste Lösung für die Wasseraufbereitung



Der AGENS AMX-3 erzeugt gegenläufige Rotationswirbel. Er ist für einfachste Mischaufgaben geeignet und überzeugt vor allem mit einem sehr günstigen Preis - Leistungsverhältnis.

Diese Struktur unterteilt die fließenden Ströme auf.

Mittels Umlenkung werden die Fluide einem Impuls ausgesetzt. Durch eine 90° - Drehung des zweiten und dritten Elementes werden die Ströme zusätzlich in Rotation gezwungen.



Einige Anwendungen:

pH - Kontrolle oder Neutralisation

In-Line- Verdünnung von Flockungshilfsmitteln
in Abwasser oder Klärschlamm

Homogenisieren von Desinfektionsmitteln
in Trinkwasser



Ausführungen können angeboten werden

- in allen nicht rostenden und säurebeständigen Stählen (austenitisch und Duplex)
- in allen Kunststoffen (PE, PP, PVDF, PTFE/GF u. W.)
- inkl. Abnahmen nach PED; ASME, SELO, GOST u. W.)

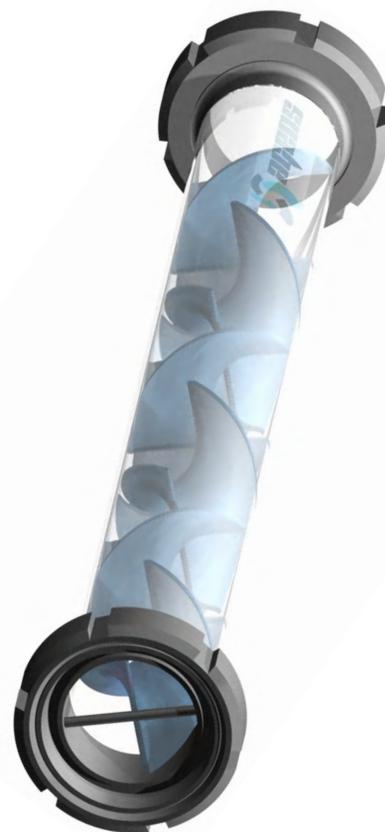
AGENS AMX - 3 Standardabmessungen für Ausführung in PE/ PP

Bezeichnung	Aussendurchmesser	Wandstärke	Länge
AGENS AMX-3-PE-63	63 mm	5,8 mm	300 mm
AGENS AMX-3-PE-75	75 mm	6,8 mm	400 mm
AGENS AMX-3-PE-110	110 mm	10,0 mm	600 mm
AGENS AMX-3-PE-125	125 mm	11,4 mm	700 mm
AGENS AMX-3-PE-140	140 mm	12,7 mm	800 mm
AGENS AMX-3-PE-160	160 mm	14,6 mm	900 mm
AGENS AMX-3-PE-180	180 mm	16,4 mm	1000 mm
AGENS AMX-3-PE-200	200 mm	18,2 mm	1100 mm
AGENS AMX-3-PE-225	225 mm	20,5 mm	1300 mm
AGENS AMX-3-PE-250	250 mm	22,7 mm	1500 mm
AGENS AMX-3-PE-280	280 mm	25,4 mm	1600 mm
AGENS AMX-3-PE-315	315 mm	28,6 mm	1800 mm
AGENS AMX-3-PE-355	355 mm	32,2 mm	1900 mm
AGENS AMX-3-PE-400	400 mm	36,6 mm	2000 mm

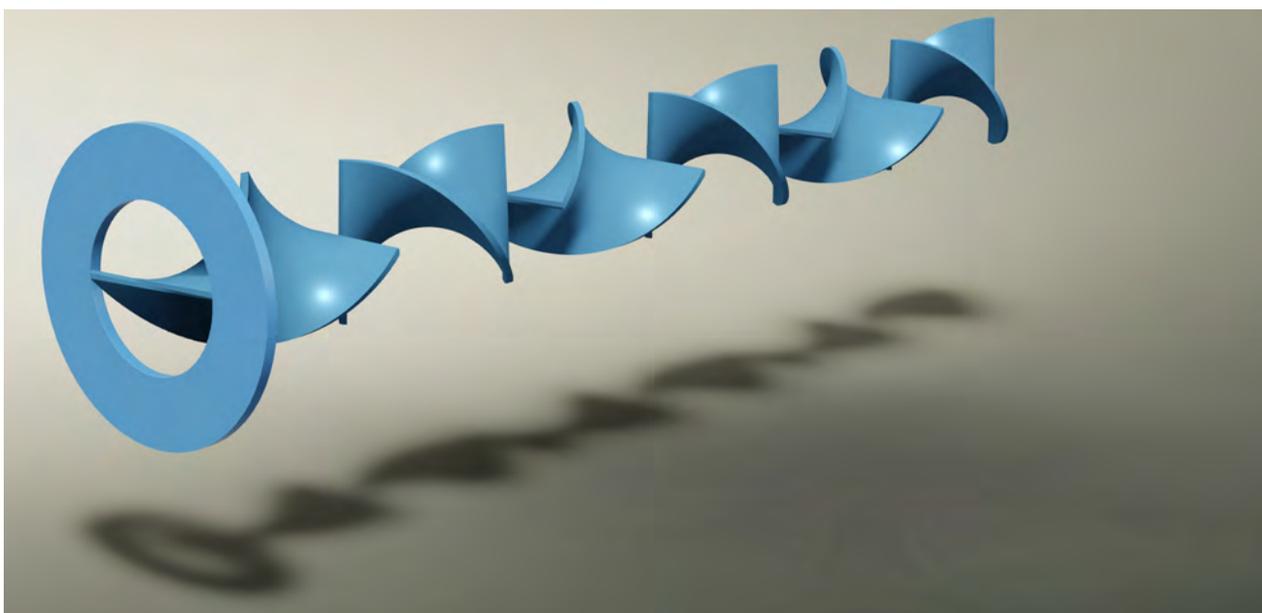
AGENS AMW Mischer für Lebensmittel und Pharmazie



Der Statikmischer AGENS AMW produziert in den einzelnen Wendeln Rotationswirbel, welche die Homogenität erzeugen. Er ist für einfache Mischaufgaben geeignet und wird bevorzugt in der Lebensmittelindustrie eingesetzt.



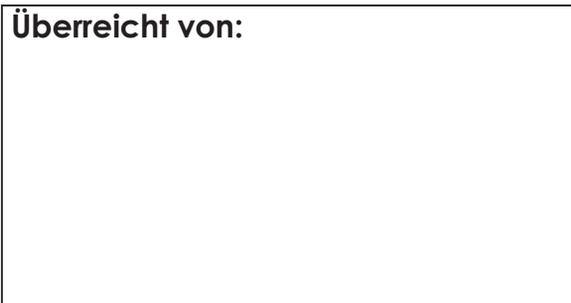
Die enorme Verbreitung ist auf die variable und kostengünstige Ausführungsvielfalt zurückzuführen. Für die pharmazeutische Industrie oder zur Simulation von Prozessen im Labor- und Technikumsmaßstab können wir Ihnen Mischelemente ab einem Durchmesser von 2mm liefern.



Weitere AGENS Produkte:



Überreicht von:



AGENS Stratmann GmbH

Johannesstrasse 27

D - 59302 Oelde

Tel.: ++ 49/ 0) 25 22/ 93 75 29
Fax.: ++ 49/ 0) 25 22/ 93 75 30
Web: www.agens-stratmann.com
E-Mail: info@agens-stratmann.com

THE INFORMATION CONTAINED HEREON IS OF A CONFIDENTIAL NATURE AND IS THE PROPERTY OF AGENS Stratmann GMBH. IT SHALL NOT BE TRACED; PHOTOGRAPHED; PHOTOSTATED OR REPRODUCED IN ANY MANNER, NOR USED FOR ANY PURPOSE WHATSOEVER EXCEPT BY WRITTEN PERMISSION OF AGENS Stratmann GMBH.