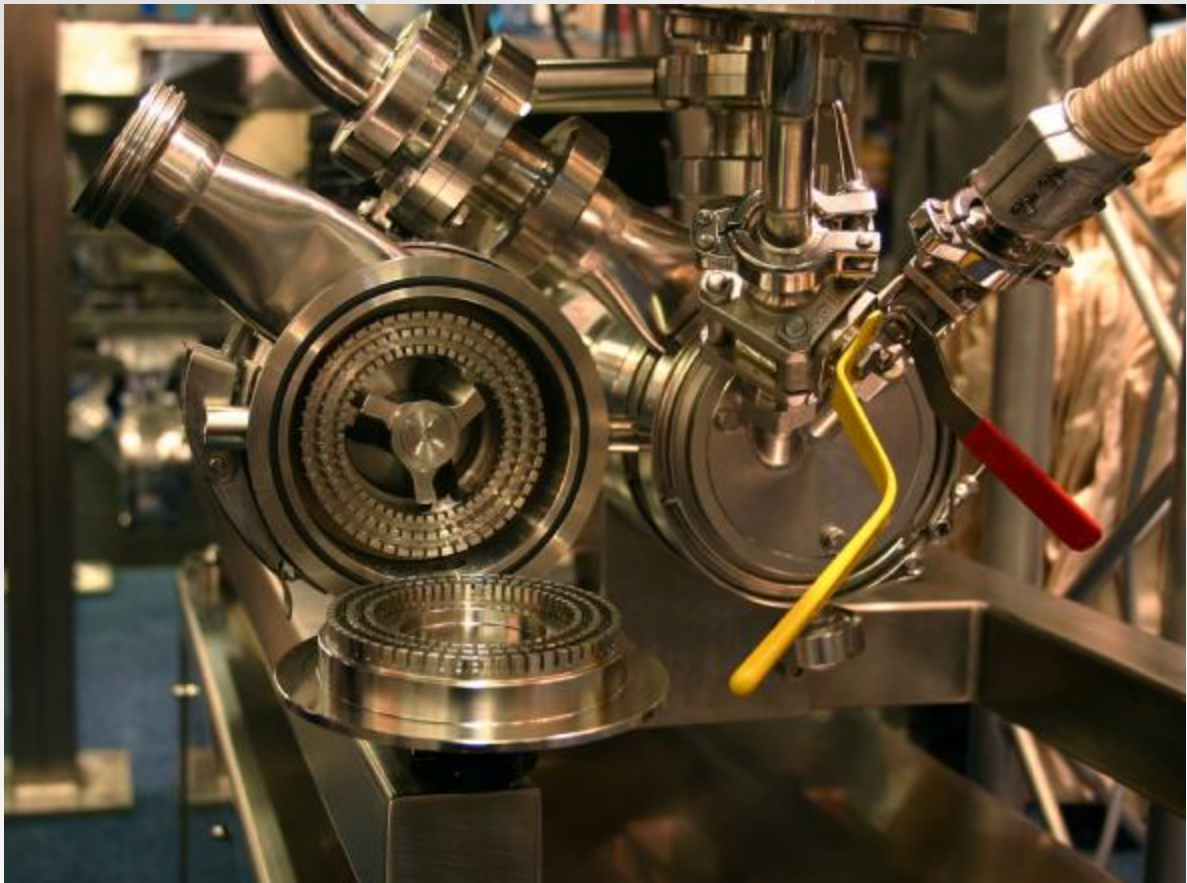


# cav

chemie - anlagen + verfahren

Die Zeitschrift für Chemie- und Pharmatechnik

*Fachartikel erschienen in der CAV 01-2008*



# Ystral

## Umrüsten immer möglich

**Universell umrüstbare Maschinen erlauben flexible Prozesse und sind die Grundlage für zukunftsorientierte Investitionen**

**Dr.-Ing. Hans-Joachim Jacob**

Was sich für Mischer und Chargen-Dispergierer seit einigen Jahren bewährt, wird nun auch für Inline-Dispergierer und Pulverbenetzungsmaschinen konsequent angewendet. Durch das Wechseln von lediglich zwei Maschinenteilen entsteht aus der Pulverbenetzungsmaschine ein Sechskranz Inline-Dispergierer mit Schergeschwindigkeiten bis zu 42 m/s. Der Umbau geschieht einfach und schnell. Dazu brauchen nicht einmal die Rohrleitungen abgekoppelt werden. Die neuen Werkzeuge passen auch in ältere Maschinen.

Der Verfahrenstechniker oder Betriebsingenieur steht immer wieder vor der Frage, welche Maschine er in seinen Prozess integriert. Er kennt das Tagesgeschäft, er kennt die aktuellen Wünsche und Anforderungen, aber er weiß auch, dass Prozesse und Anforderungen sich häufig ändern.

Er kann heute noch nicht abschätzen, ob in einem Jahr die Produktpalette erweitert wird oder ob neue Additive zum Einsatz kommen, die plötzlich scherempfindlicher reagieren und deshalb nicht mehr dispergiert werden dürfen. Oft geht die Initiative auch von der Einkaufsabteilung aus, weil es ihr gelingt, einen kostengünstigeren Rohstoff zu beschaffen, der jedoch grobkörniger vorliegt und nun viel stärker dispergiert

werden muss.

Letztlich ändern sich die Kundenwünsche. Die Qualitätsanforderungen steigen stetig. Es macht keinen Sinn, für jede ergänzende Aufgabenstellungen später zusätzliche Maschinen anzuschaffen und zu installieren. Die nachträgliche Umrüstung bedeutet zunächst einmal Projektierungskosten und Produktionsausfall während des Umbaus. Oft ist auch das Verlegen von Rohrleitungen oder es sind neue Behälterflansche, TÜV-Abnahmen, Erweiterungen der MSR-Technik und der Steuerung erforderlich. Die Folgekosten sind also sehr hoch.

Vorausschauende Planung, Umrüstbarkeit, Flexibilität und Zukunftsorientierung sind demzufolge wichtige Aspekte bei der Investitionsentscheidung.



**Multipurposemaschine am Hubgestell mit Schnellkupplung und Wechselschäften**

**Werkzeuge:  
Dispergierer,  
Dispermix,  
Leitstrahlmischer,  
Neu: Saugmischer zum Pulvereintrag**

Bei kleinen Laborgeräten ist es schon seit langem üblich, die Werkzeuge schnell und einfach wechselbar auszuführen. Man will mit einem Gerät die gesamte Palette ähnlicher Prozesse abdecken, die man mit dem gleichen Antrieb, der gleichen Installation und der gleichen Steuerung realisieren kann. Dazu ist der Antrieb mit einer Kupplung ausgeführt, so dass man schnell den kompletten Werkzeugschaft austauschen kann.

### Wechselschäfte bei Industriemaschinen

Auch bei Industriemaschinen hat sich dieses Konzept sehr erfolgreich bewährt. Der Wechselschaft ist so konstruiert, dass in ihm die Mischerwelle komplett getrennt vom Motor gelagert wird. Die Abdichtung zum Produkt erfolgt über eine integrierte Gleitringdichtung.

Die Kupplung zum Motor lässt sich mit wenigen Handgriffen lösen und wieder verbinden. Die Werkzeugaufnahme am unteren Ende des Wechselschaftes ist für alle verwendbaren Werkzeuge identisch ausgeführt. Es ist also möglich, den gesamten Schaft inklusive Werkzeug schnell und komplett auszutauschen oder aber sofern man nur einen Wechselschaft besitzt den Schaft abzunehmen und nur das Werkzeug entsprechend der Aufgabenstellung zu wechseln.

Zum vollständig homogenen Mischen und Suspendieren wird ein Leitstrahlmischkopf verwendet. Dieser erzeugt ganz ohne Stromstörer im Behälter eine vertikale Umwälzung ohne Rotation der Flüssigkeit.

Zum intensiven Dispergieren verwendet man dagegen den Dispergierkopf. Dieser arbeitet nach dem Rotor-Stator-Prinzip der Zahnkranzdispergiermaschinen und wird zum Zerkleinern von Partikeln oder zum Emulgieren verwendet.

Eine Kombination aus Dispergierer und Mischer ist der Dispermix. Während, wie beim Leitstrahlmischer, der gesamte Behälterinhalt homogen gemischt wird, wird ein Teil des durch den Mischkopf strömenden Produktes durch die Dispergierzone gefördert und dabei intensiv dispergiert. Diese Maschine ist besonders interessant, weil sie, im Gegensatz zum einfachen Dispergierer, eine ungleichmäßige Verteilung der Dispergierwirkung verhindert.

Ohne einen zweiten Mischer zu installieren, kann man auch bei höheren Viskositäten den gesamten Behälterinhalt homogen dispergieren. Somit eignet sich der Dispermix neben den „normalen“ Dispergieraufgaben vor allem für das schnellen Lösen von Verdickungsmitteln und zum Abbau von Agglomeraten. Er ist in der Lage, selbst hochverdickende Quellmittel (CMC, Xanthan, Guar, Carbopol u.ä.) schnell und absolut agglomeratfrei aufzuschließen.

Den Dispermix gibt es auch in Versionen zum Zerkleinern sehr großer Feststoffklumpen in der Flüssigkeit. Beispiele hierfür sind das Dispergieren von Fett- oder Wachsblöcken oder auch das Dispergieren von in Blöcken gefrorenen Materialien. Hier wird mit dem Dispermix eine enorme Zeiteinsparung ermöglicht.

Mit den genannten drei Werkzeugvarianten kann man alle Aufgabenstellungen vom schonenden Mischen bis zum Intensiven Dispergieren realisieren. Ein neu entwickeltes Werkzeug ist der für den Einsatz an der Multipurposemaschine verwendbare TDS-Saugmischer. Dieser Mischer baut im Zentrum seines Mischkopfes ein kräftiges Vakuum auf. Mit diesem können Pulver staubfrei und ohne Verluste über ein Saugrohr direkt ab Sack in die Flüssigkeit eingesaugt werden. Die Säcke brauchen nicht angehoben und in den Behälter geschüttet zu werden. Das Einmischen des Pulvers erfolgt unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche. Es entstehen keine Krusten oder Anhaftungen an der Behälterwand.

### Multifunktionsmaschinen in allen Baugrößen

Das Konzept, den kompletten Schaft mittels Kupplung zu wechseln, ist jedoch nicht möglich, wenn die Maschinen zu groß und zu schwer werden oder aber fest im Behälter installiert sind. Doch auch in diesen Fällen sind nachträglich leicht umrüstbare Multifunktionsmaschinen lieferbar.

In diesem Fall wird die Werkzeugaufnahme so gestaltet, dass alle verfügbaren Werkzeugvarianten passen. Der Mischkopf lässt sich dann ebenfalls problemlos austauschen. Zur Umrüstung ist es in der Regel erforderlich, den Mischkopf im Behälter zu wechseln oder die Maschine aus dem Behälter zu ziehen. Wichtig ist es also, bei der Bestellung eines Mixers oder Dispergierers auf das Merkmal „LDT-Multifunktionsmaschine“ zu achten. Man kann zwar nicht für jede Anwendung eine solche LDT-Maschine empfehlen, für die meisten Anwendungen ist dies jedoch möglich.

Multifunktionsmaschinen sind so konstruiert, dass alle Schraubenköpfe, alle Verbindungen, alle Gewinde gemäß GMP-Anforderungen ausgeführt und abgedichtet sind. Dies ist für Anwendungen in der Pharma- oder Lebensmittelindustrie notwendig. Für Anwendungen in der Chemie ist dies ein großer Vorteil bei der Reinigung.

### Auch als Inline-Dispergierer

Auch die außerhalb des Behälters installierten Inline Maschinen müssen möglichst flexibel, multifunktional und leicht umrüstbar ausgeführt sein.

Pulverbenetzungsmaschinen vom Typ Conti-TDS haben die Aufgabe, Pulver staubfrei in die Flüssigkeit einzusaugen und zu dispergieren. Dazu verfügen sie über eine Dispergierkammer mit mindestens drei, gelegentlich sogar mehr Anschlüssen: einem oder mehreren

Einlässen für die Flüssigkeit, einem oder mehreren Einlässen für das Pulver und einem Auslass für das Fertigprodukt.

Die Maschine wird außerhalb des Behälters installiert und fördert die Flüssigkeit selbstständig ohne Zusatzpumpe. Dabei erzeugt sie in ihrer Dispergierzone ein massives Vakuum, mit dem sie Pulver oder auch weitere Flüssigkeiten einsaugen und sehr effektiv dispergieren kann.

Bei der hier abgebildeten Maschine vom Typ Conti-TDS-2 handelt es sich um eine kleinere Maschine. Die Maschinen werden in verschiedenen Baugrößen bis zu 250 kW Leistung angeboten.

Für Aufgabenstellungen, bei denen kein Pulver oder keine weitere Flüssigkeit eingesaugt werden und bei denen die gesamte Leistung zum Dispergieren verwendet werden soll, stehen nun Werkzeuge zur Verfügung, die es erlauben, mit wenigen Handgriffen die Pulverbenetzungsmaschine in eine Sechskranz-Dispergiermaschine umzurüsten.

Der Umbau ist sehr einfach: Es sind lediglich zwei Schrauben zu lösen und zwei Bauteile zu tauschen. Mit den hier abgebildeten Werkzeugen erhält man eine Sechskranz-Dispergiermaschine mit Schergeschwindigkeiten bis zu 42 m/s und Schergradienten bis zu 100.000 s<sup>-1</sup>.

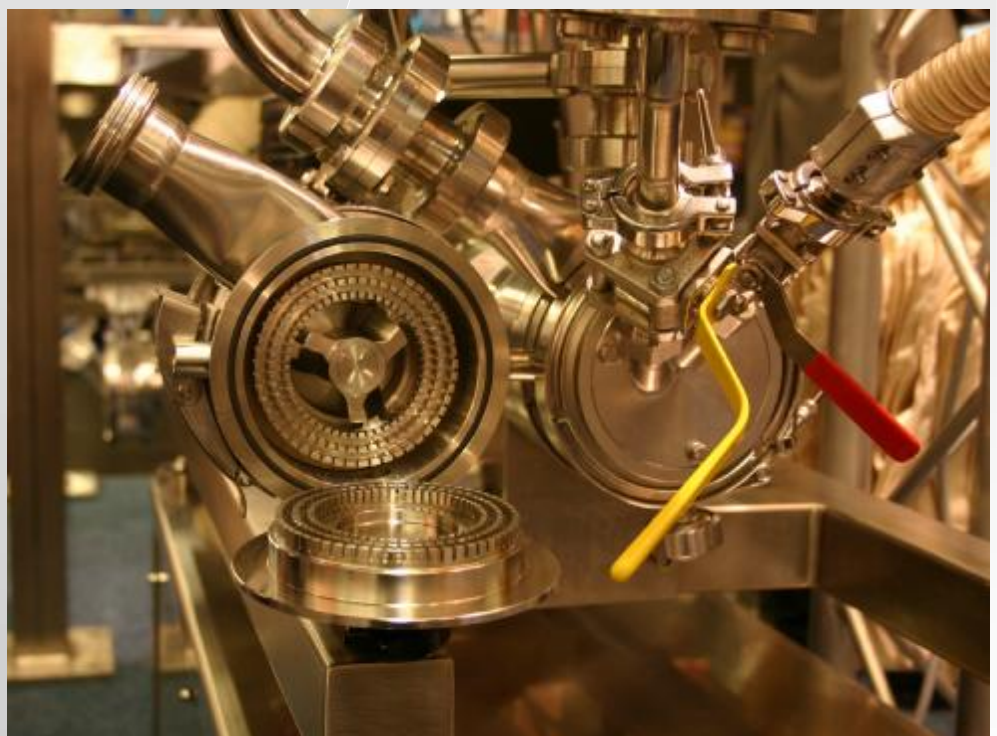
Das Besondere an diesem Maschinenkonzept ist, dass für die Umrüstung nicht einmal die Flüssiganschlüsse abgekoppelt werden brauchen. Im Gegensatz zu allen anderen Inline Dispergiermaschinen, bei denen sich der Flüssigeinlass auf der Frontseite der Maschine befindet und deshalb bei jedem Eingriff in die Maschine demontiert werden muss, befindet sich bei der Conti-TDS der Einlass auf der Motorseite der Dispergierkammer. Die Anschlüsse für die Flüssigkeit können also zur Umrüstung angekoppelt bleiben.

Die Tatsache, dass die Flüssigkeit von der Motor-bzw. Dichtungsseite in die Maschine strömt, ist nicht nur bei der Umrüstung von Vorteil, sie ist ein ganz entscheidender Vorteil für die Reinigbarkeit der Maschine.



### Conti-TDS-2 zum Eintragen und Dispergieren von Pulvern in Flüssigkeiten

Am schlechtesten reinigbar sind Pulvereintrags- und Dispergiermaschinen mit senkrecht angeordneter Welle, bei denen die Lagerung und Dichtung von unten erfolgt und die Flüssigkeit von oben in die Maschine einströmt. Bei diesen Maschinen wird der Zentralbereich unterhalb des Rotors weder im Betrieb noch während der Reinigung ausreichend durchströmt. Es sammelt sich altes Material, welches man erst bei kompletter Demontage entfernen kann. Dies ist bei Conti-TDS-Maschinen nicht der Fall. Dort wird auch der Bereich hinter dem Rotor mit maximaler Geschwindigkeit durchströmt. Die Maschine ist ohne Demontage komplett reinigbar.



### Rotor und Stator zum Umrüsten der Conti-TDS-2 in eine Sechskranz- Dispergiermaschine mit bis zu 42m/s Schergeschwindigkeit

Anfrage-Nr. / Angebots-Nr. \_\_\_\_\_  
 Objekt-Nr. \_\_\_\_\_  
 Kunden-Nr. \_\_\_\_\_

**Wird von Ystral  
ausgefüllt**

Außendienst-MA \_\_\_\_\_  
 Datum \_\_\_\_\_  
 Bericht-Nr. \_\_\_\_\_



**Fragebogen zur Aufgabenstellung  
- Endprodukt / Komponenten -**

Seite 1 von 2

Kunde \_\_\_\_\_ Ansprechpartner \_\_\_\_\_  
 Abt./Fkt. \_\_\_\_\_  
 Anschrift \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_ Durchwahl \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Email \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

**Welches Endprodukt möchten Sie herstellen, ...**

- Bezeichnung \_\_\_\_\_
- Menge \_\_\_\_\_  kg  Ltr.
- normale Prozeßtemperatur \_\_\_\_\_ °C
- max. zulässige Temperatur \_\_\_\_\_ °C
- max. Viskosität \_\_\_\_\_ mPas (=cP) bei \_\_\_\_\_ °C
- Meßverfahren \_\_\_\_\_ (für alle Viskositätangaben)
- spez. Gewicht \_\_\_\_\_ kg/dm<sup>3</sup>
- Ist das Endprodukt abrasiv?  
 nein  ja:  stark  schwach
- Neigt das Endprodukt zum Schäumen?  
 nein  ja:  stark  schwach
- Neigt das Endprodukt zum Kleben / Verklumpen?  
 nein  ja
- Welche Partikelgröße(n) / Korngröße(n) bzw. -verteilung soll im Endprodukt erreicht werden?  
\_\_\_\_\_ µm

**...welche Komponenten werden dabei verarbeitet?**

**Angaben zur Vorlageflüssigkeit (im Ausgangszustand)**

- Bezeichnung \_\_\_\_\_
- Menge \_\_\_\_\_  kg  Ltr.
- Temperatur \_\_\_\_\_ °C
- Fließverhalten ähnlich wie... \_\_\_\_\_
- Viskosität \_\_\_\_\_ mPas (=cP)
- spez. Gewicht \_\_\_\_\_ kg/dm<sup>3</sup>

**Angaben zu weiteren flüssigen Komponenten**

Bezeichnung			
Menge	<input type="checkbox"/> kg <input type="checkbox"/> Ltr.	<input type="checkbox"/> kg <input type="checkbox"/> Ltr.	<input type="checkbox"/> kg <input type="checkbox"/> Ltr.
Temperatur bei Zugabe	°C	°C	°C
Viskosität bei Zugabe	mPas (=cP)	mPas (=cP)	mPas (=cP)

**Angaben zu pulverförmigen Komponenten**

Bezeichnung			
Menge	kg	kg	kg
Schüttdichte	kg/dm <sup>3</sup>	kg/dm <sup>3</sup>	kg/dm <sup>3</sup>
Ist das Pulver riesel- / fließfähig ?	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja: <input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> schlecht	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja: <input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> schlecht	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja: <input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> schlecht
Neigt das Pulver zur Staubentwicklung ?	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja
Wie ist die Partikelgröße des Pulvers ?	Primärkorn _____ mm Agglomerate _____ mm	Primärkorn _____ mm Agglomerate _____ mm	Primärkorn _____ mm Agglomerate _____ mm
Aus welchem Gebinde wird das Pulver verarbeitet?	<input type="checkbox"/> Sack <input type="checkbox"/> Big Bag <input type="checkbox"/> Faß <input type="checkbox"/> Silo	<input type="checkbox"/> Sack <input type="checkbox"/> Big Bag <input type="checkbox"/> Faß <input type="checkbox"/> Silo	<input type="checkbox"/> Sack <input type="checkbox"/> Big Bag <input type="checkbox"/> Faß <input type="checkbox"/> Silo

**Angaben zu andersartigen Komponenten**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_