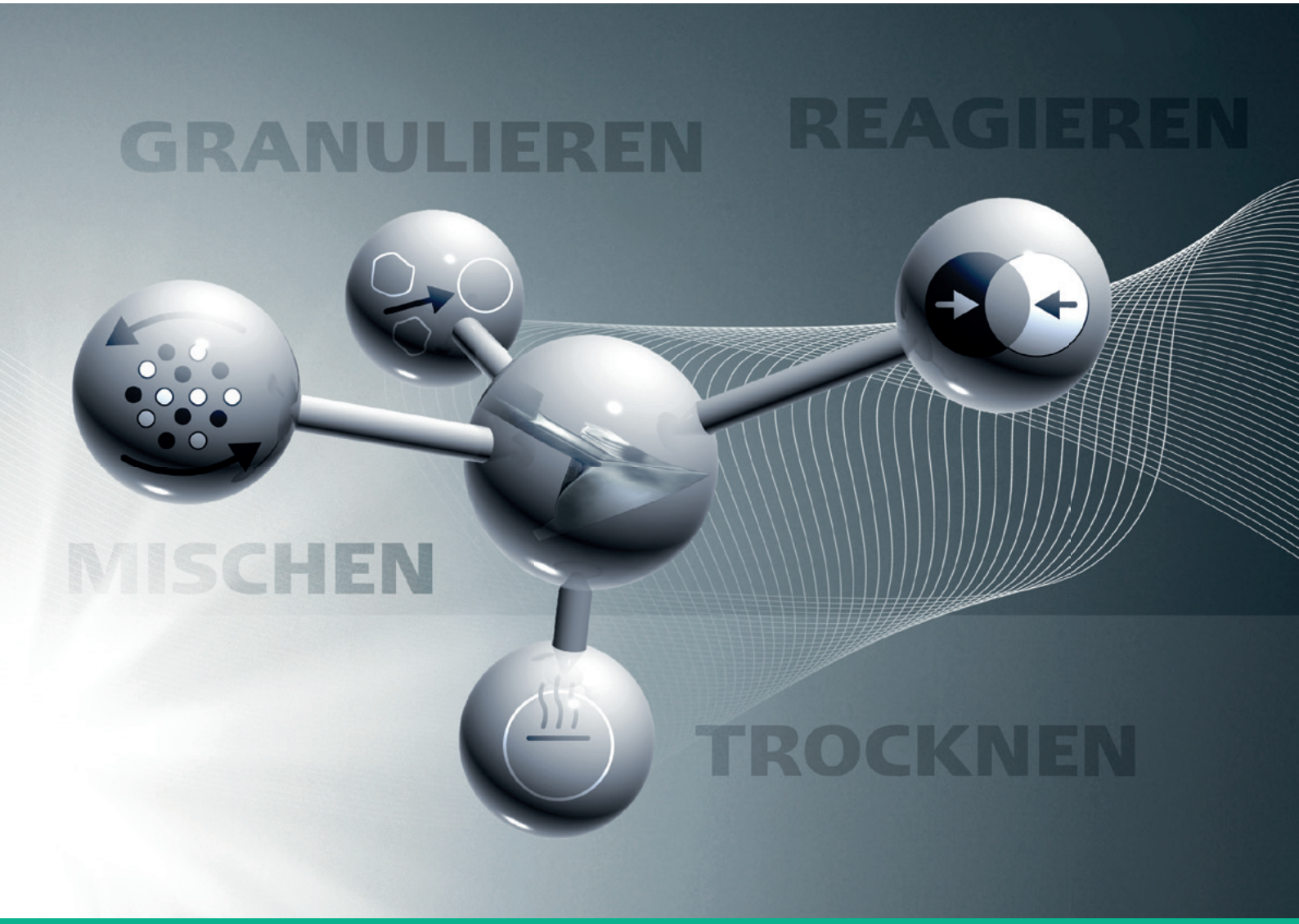
WISAG

LÖDIGE
PROCESS TECHNOLOGY



Systeme für die Trocknungs- und Reaktionstechnik

LÖDIGE – ALWAYS THE RIGHT MIX

Wir arbeiten für die Marken aller Industriezweige

Lödige DRUVATHERM® Trockner und Reaktoren für Suspensionen, Pasten, Schüttgüter und Pulver.

Unter Trocknen versteht man das Entfernen oder Verringern des Flüssigkeitsanteils (Feuchte) in einem Feststoff durch thermische Behandlung, wobei die Flüssigkeit in die Dampfphase überführt und abtransportiert wird.

Anwendungen

Allgemeine Beispiele:

- Reaktionsprozesse unter hohen Heiztemperaturen (bis 700°C), unter Normaldruck bis hin zu hohen Drücken (bis 50 bar)
- Trocknungsprozess unter Normaldruck, unter Vakuum bis hin zu Hochvakuum (10^{-5} mbar)

Spezielle Anwendungen:

- Synthese von Aramidfasern
- Cellulosederivate
- Katalysatormassen
- Batteriemassen
- Reibbelag- Massen
- Öl- und lösemittelhaltige Schlämme
- Pyrolyse von Kunststoffen, Altreifen und Auto- Fluff
- Metallseifen (Stearate) und sonstige Kunststoffstabilisatoren
- Farbstoffe und Pigmente
- Pharma- Wirkstoffe und -Zwischenprodukte
- Lebensmittel wie Pektine, Vitamine, Xanthan, Carrageenan, Kakaomassen

Zertifizierte Prozesse garantieren die Qualität unserer Leistungen und Produkte

Die erteilten Zertifizierungen dokumentieren unser kundenorientiertes Qualitätsdenken. Das QM-System von Lödige ist nach DIN ISO 9001 zertifiziert. Wir besitzen die Zertifizierung als Hersteller von Druckbehältern nach AD 2000 (HP0) und dem ASME-Code (U-Stamp), die Zertifizierung zur Registrierung von Druckbehältern beim National Board, USA, sowie die Zertifizierung entsprechend der Manufacturer License Registration für den chinesischen und südkoreanischen Markt. Ebenso besitzen wir das Zertifikat zur „ Japanese Industrial Standards“ für die Lieferung von Druckbehältern.

Trocknungs- und Reaktionsverfahren

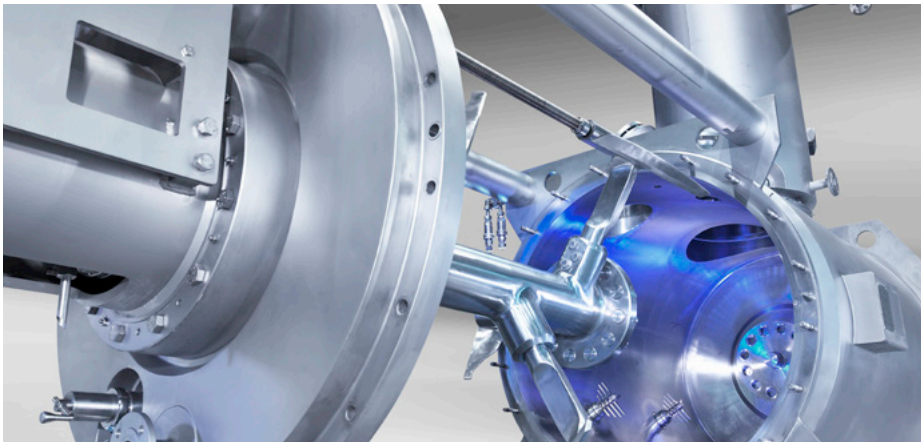
Bei Lödige kommen Beratung, Maschine, Verfahren und Service aus einer Hand. Die individuelle, projektspezifische Auslegung und die präzise Adaption an die Aufgabenstellung durch eine große Auswahl von Standardoptionen und Ausstattungsvarianten sind unsere Stärke – und damit Ihr Vorsprung.

Trocknen

Bei der Trocknung werden die flüssigen Komponenten von den Trockenstoffen durch Zufuhr von Energie getrennt. Ziel ist es, das trockene Produkt als werthaltigen Stoff zu gewinnen und das Lösungsmittel für einen neuen Prozessbetrieb zu recyclen. Dabei kann der Anfall des Lösungsmittels direkt fraktioniert erfolgen.
Ob in langsam- oder schnelllaufenden Schaufeltrocknern, es findet stets eine an den Prozess beziehungsweise das Produkt angepasste Vermischung der Partikel statt, die zu einem optimalen Wärmeaustausch – ohne Temperaturgradienten und Hot Spots – führt. Temperaturempfindliche Produkte werden bevorzugt unter Vakuum getrocknet, weil die Verdampfungstemperatur abgesenkt wird. Die Trocknung unter Umgebungsdruck (Normaldruck) kann beschleunigt werden, indem heiße Luft oder überhitzter Dampf direkt in das Produktbett eingeblasen wird. Als Heizenergieträger für die Beheizung eines Doppelmantels können Heißwasser, Dampf oder Thermoöl zum Einsatz kommen. Weitere Heizenergiequellen können entsprechend dem Stand der Technik projektspezifisch eingesetzt werden.

Reagieren

Wir realisieren chemische Reaktionen (Synthese) von einem oder mehreren Stoffen (Edukten, Reaktanten) zu einem oder mehreren Produkten mit neuen chemischen und / oder physikalischen Eigenschaften. Horizontalapparate sind auf Grund ihres hervorragenden Stoffaustausches durch das mechanisch erzeugte Wirbelbett bestens für chemische Reaktionen von Feststoffen geeignet. So lassen sich z. B. organische Pigmente ohne den Umweg über eine Suspension herstellen. Polymerisationen lassen sich auf einem horizontalen Mischreaktor besonders gut durchführen, da er sich durch seine Unempfindlichkeit gegenüber Phasenzustandsänderungen von z. B. Vertikalmischern abhebt.



Lödige DRUVATHERM® Trockner und Reaktoren bieten eine Vielzahl von Vorteilen.

„Ein-Topf-Verfahren“
Hierunter verstehen wir den Ablauf einer gesamten Prozesskette in einem Lödige-Apparat. Auf Grund der Universalität von Lödige-Reaktoren können komplexe Verfahrensschritte wie Mischen, Flüssigkeitszugabe, Heizen, Eindampfen, Reagieren, Trocknen, Kühlen, Granulieren und Coaten in einem Apparat durchgeführt werden. Beispiel: Flüssige Reaktanten werden zunächst gemischt und durch Zugabe von Additiven zur Reaktion gebracht. Anschließend wird durch Verdampfung der Flüssigkeitsanteile ein Feststoff auskristallisiert, getrocknet, gekühlt und granuliert. Diese Prozessschritte werden ohne Zwischenlagerung, Transport oder Reinigung realisiert.

Diskontinuierlicher Betrieb
Die meisten Trocknungsverfahren werden im Chargenbetrieb durchgeführt. Das Produkt wird bei definiertem Druck und Temperatur getrocknet, bis die gewünschte Endfeuchte erreicht ist. In vielen Fällen werden die Betriebsparameter mit der Änderung der Produktkonsistenz variiert.

Kontinuierliche Trocknung
Das Produkt wird nahe des Kopfstücks zugeführt und dann durch das Schaufelwerk zum anderen Ende des Trockners transportiert. Ein speziell entwickeltes, inneres Wehr sorgt für einen kontrollierten Überlauf und damit für die Einhaltung einer notwendigen Verweilzeit.
Durch prozessspezifische Auslegung des Schaufelwerks können Verweilzeiten von mehreren Stunden erreicht werden. Der Wärmeeintrag erfolgt über den Doppelmantel (Kontakttrocknung) und eventuell zusätzlich durch Heißgas (Konvektionstrocknung).

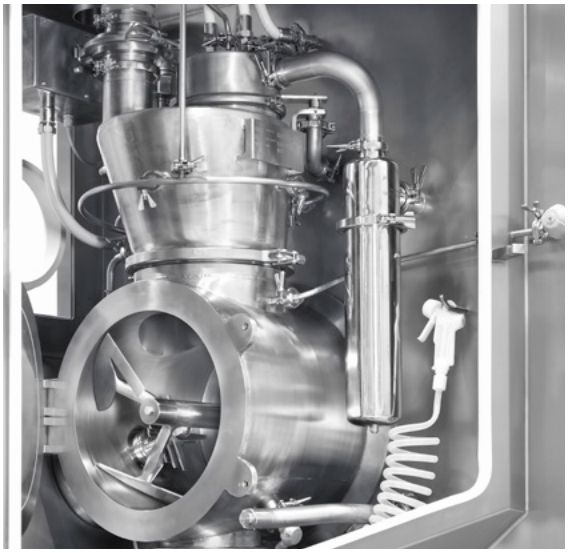
Steady-State
Bei bestimmten Produkteigenschaften ist es nicht empfehlenswert, eine reine Chargentrocknung durchzuführen. Es wird trockenes Produkt im Trockner vorgelegt und dann feuchtes Rohprodukt zugegeben. Der Prozess muss so gesteuert werden, dass die Feuchte des zugeführten Produktstroms der verdampften Feuchte entspricht. Die Trocknung befindet sich im Steady-State. Wenn der maximale Füllgrad erreicht ist, wird der Trockner entleert und die benötigte Vorlagemenge für den nächsten Prozess zurückbehalten.

Technische Spezialitäten

- Beide Betriebsweisen: Schnell- / Langsamläufer
- ATEX-Konformität
- Ex-Schutz nach internationalen Anforderungen
- Hohe Effizienz durch optimale Heizflächenausnutzung
- Arbeitsdrücke bis 50 bar
- Höchste Wechsellastbeständigkeit
- Erfüllung diverser Schweißnormen
- Internationale Zertifizierungen für Druckbehälter und Wellendichtungen
- Gleitringdichtungen gas- und flüssigkeitsgeschmiert
- Einsatz unterschiedlichster Werkstoffe
- Hohe Temperaturbereiche bis hin zu Pyrolyse-Prozessen

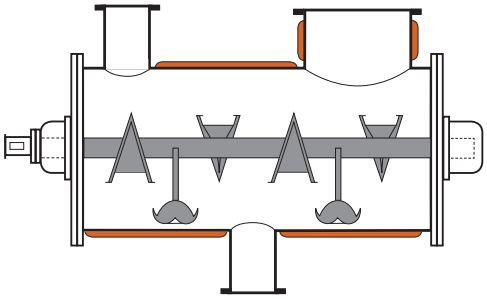
Lödige DRUVATHERM® Bauformen VT, VTE, VTA

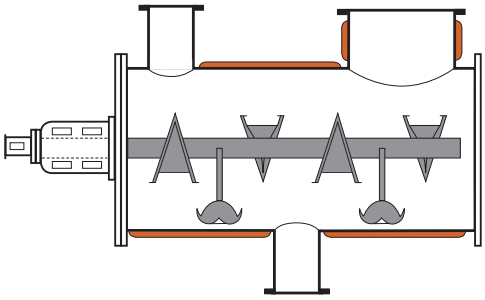
Lödige bietet Vakuumtrockner für Chargenbetrieb in drei verschiedenen Bauformen an, die sich in der Ausführung der Wellenlagerung unterscheiden. Dies hat Einfluss auf die Reinigungs- und Inspektionsfreundlichkeit. Bei rein atmosphärischen Bedingungen kann als Trockner auch ein entsprechend modifizierter Chargenmischer Typ FKM in Betracht gezogen werden.



Bauform VT
VT 300 – VT 40000
Der VT mit beidseitiger Lagerung ist die klassische Bauform. Der Zugang zur Trommel ist durch Inspektionsklappe oder Mannloch möglich. Diese Bauform eignet sich besonders zur wiederholten Durchführung identischer Trocknungsprozesse und bei hohen Antriebsleistungen.

Bauform VTE
VTE 5 – VTE 2000
Der VTE ist mit einseitiger Lagerung versehen. Das abtriebsseitige Kopfstück ist abklappbar ausgeführt. Dies erlaubt direkten Zugang zur Trommel und damit sehr einfache Inspektions- und Reinigungsmöglichkeiten. Da die Welle nur einseitig gelagert ist, wird die verbleibende Lagerung verstärkt ausgeführt.



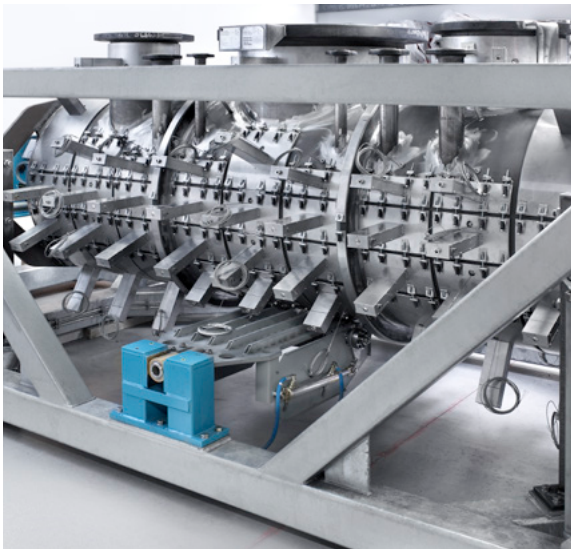


Betriebsparameter der DRUVATHERM® Vakuumtrockner und Reaktoren

Die Vakuumtrockner arbeiten im Rahmen folgender Parameter:

- **Druck Trommel 10^{-8} / 50 bar**
- **Druck Mantel 0 / 30 bar**
- **Temperaturbereich -80 / 700°C**

Als Werkstoffe werden verschiedene Stähle, Edelstähle sowie Sonderwerkstoffe (wie z. B. INCONEL® oder Hastelloy®) eingesetzt.

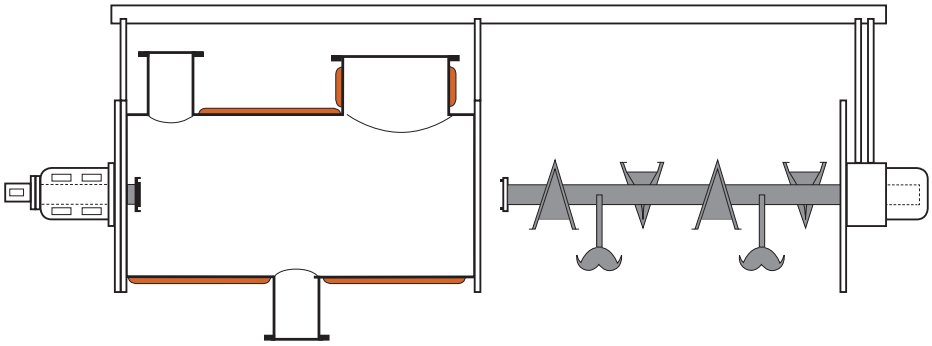


Bauform VTA
VTA 300 - VTA 6000

Der VTA ist mit komplett ausfahrbarem Schleuderwerk konstruiert. Dadurch wird der gesamte Trocknerinnenraum gut zugänglich. Reinigung und Inspektion können somit noch einfacher ausgeführt werden. Der Ausfahrmechanismus wird elektromotorisch oder mechanisch realisiert.

HTR Hochtemperatur-Reaktor
HTR 1200 - HTR 14000

Der HTR ist eine spezielle Ausprägung dieser Baureihe, die speziell auf den Einsatz bei hohen Temperaturen ausgerichtet ist. Die Konstruktion im Detail wird den thermischen und verfahrenstechnischen Gegebenheiten angepasst.

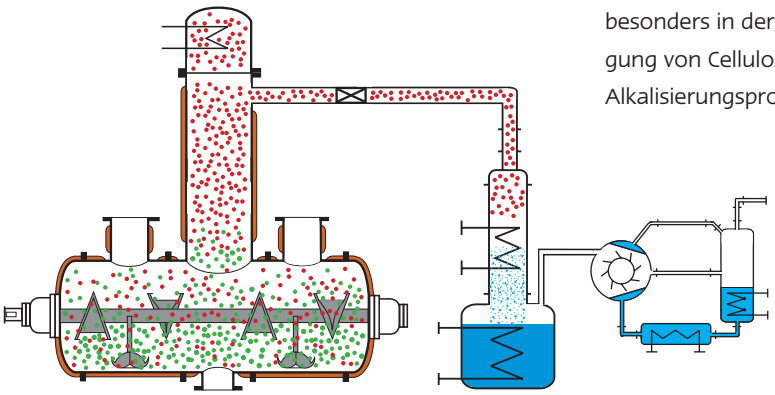


Lödige DRUVATHERM® Bauformen DVT, CGT

Zur Durchführung von Trocknungsprozessen und Reaktionen unter Überdruck bis 50 bar wird der DRUVATHERM® Reaktor DVT eingesetzt.

Reaktor DVT

Der DRUVATHERM® Reaktor DVT erlaubt sowohl die Durchführung von Trocknungsprozessen als auch Reaktionsprozessen unter Überdruck bis zu 50 bar. Auch bei diesem Maschinentyp macht man sich die ausgezeichnete Vermischung der Feststoffe durch die Erzeugung eines mechanischen Wirbelbetts zu Nutze. Lödige hat in Zusammenarbeit mit Partnern spezielle Wellendichtungen und Verschlussorgane zum Einsatz unter Vakuum und Überdruck entwickelt. Bei konventionellen Reaktionsverfahren mit Feststoffen müssen diese häufig in Flüssigkeiten dispergiert werden, um die Reaktionspartner in Kontakt zu bringen.



Die dadurch nötige Abtrennung und Aufbereitung der Flüssigkeiten nach der Reaktion bedeuten zusätzliche, teure Verfahrensschritte. Die intensive, mechanische Vermischung im Lödige-Reaktor erlaubt die Minimierung der flüssigen Phase. Die Aufbereitung wird reduziert oder entfällt komplett. Denselben Vorteil macht man sich auch bei Flüssigkeitsreaktionen zu Nutze, bei denen ein Feststoff anfällt (z. B. Fällung, Polymerisation, Kristallisation). Hier kann die Feststoffkonzentration erhöht und Folgeschritte wie Filtrieren oder Zentrifugieren eingespart werden. Die Trocknung wird direkt im selben Apparat durchgeführt.

Die Lödige DRUVATHERM® Reaktoren haben sich besonders in der chemische Industrie, bei der Erzeugung von Cellulose- und Stärkeethern und auch bei Alkalisierungsprozessen bewährt.

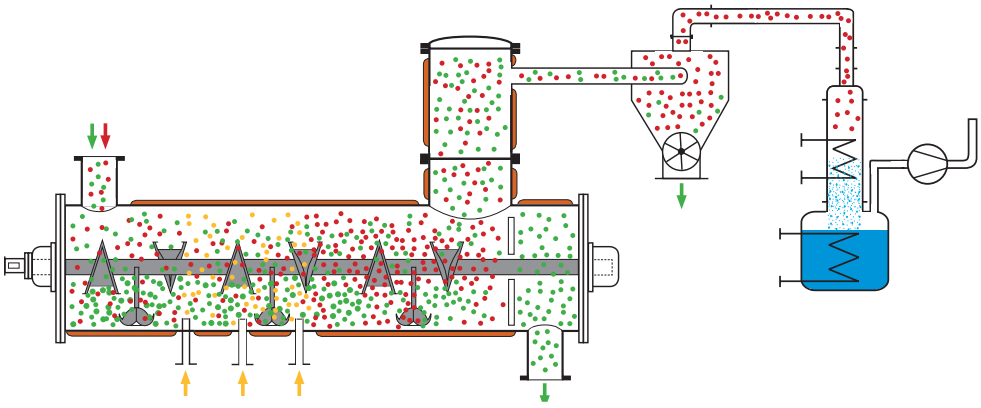
DRUVATHERM® Granuliertrockner CGT

- Schlankes, langes Design
- Volumen 300 – 10.000 Liter
- Variable Verweilzeiten
- Komplett beheizt
- Kontakt- und Konvektionstrocknung
- Druck Trommel -1 / +1 bar
- Druck Mantel 0 / 5 bar
- Temperatur bis 160°C

Kontinuierlicher Granuliertrockner CGT

Der Trockner Typ DRUVATHERM® CGT ist für kontinuierlichen Betrieb ausgelegt. Die Besonderheit dieses Trockners ist neben der kontinuierlichen Fahrweise die Möglichkeit, Konvektions- und Kontakttrocknung zu kombinieren (Durchlüftungstrocknung). Durch die lange Verweilzeit können Produkte bei niedrigen Temperaturen und damit schonend getrocknet werden. Gleichzeitig kann auch eine sehr gute Granulation erreicht werden. Durch den Einsatz zweier Trockner Typ CGT lässt sich ein kombinierter Stripping/ Trocknungs-Prozess durchführen.

Beim Strippen im ersten Trockner wird die Produktfeuchte (Lösemittel) durch Dampf ausgetrieben. Die verbleibende Wasserfeuchte wird in der zweiten Maschine durch Konvektionstrocknung entfernt. Man erreicht dadurch sehr niedrige Restgehalte an Lösemittel und vermeidet eine teure Inertgas-Kreislauftrocknung.
Dieses Verfahren wird häufig im Bereich der Polysacchariden eingesetzt.



Effiziente Systeme – über die Maschine hinaus.

Erst mit der richtigen Peripherie wird der Trockner und Reaktor zum effizienten System. Wir liefern komplette Systeme mit allen Peripherie Geräten, die zur Durchführung der Prozesse erforderlich sind:

- **Kondensator**
- **Vakuumpumpe**
- **Steuerung**
- **Verrohrung/Verkabelung**
- **Montage**
- **Inbetriebnahme**

Selbstverständlich liefert Lödige nicht nur den eigentlichen Trockner oder Reaktor, sondern komplette Systeme mit allen Peripherieelementen, die zur Durchführung der Trocknungs- und Reaktionsprozesse nötig sind. Die erforderlichen Elemente werden durch den Prozess selbst und die bereits vor Ort vorhandenen Betriebsmittel bedingt. Kontakttrocknungssysteme ermöglichen die einfache Rückgewinnung der Produktfeuchte durch Kondensation und deren Rückführung in den Produktionsprozess („geschlossenes System"). Es entsteht kein Abluftproblem, wie sie bei Konvektivtrocknern durch die hohen Mengen Trocknungsgas fast unvermeidbar sind. Dies ist besonders bei explosionsfähigen oder umweltschutzrelevanten Produktfeuchten von Bedeutung, da bei der Kontakttrocknung die Brüden als kondensierte Flüssigkeit ausgeschleust werden. Systeme für mehrstufige Reaktionsprozesse werden durch konsequentes Prozess-Design, umfassendes Basic-Engineering und das spezifische Design des Reaktors auf die erforderlichen Prozessabläufe eingestellt.

1 Kondensator

Da die Brüden nicht als Abluft in die Umgebung abgegeben werden dürfen, müssen sie kondensiert werden. Dies wird mit einem Kondensator erreicht, der meist mit Kühlwasser betrieben wird. Bei vielen Trocknungsprozessen wird das Kondensat nicht entsorgt, sondern wieder dem Produktionsprozess zugeführt. In manchen Fällen kann das Kondensat als Wertstoff genutzt werden.

2 Kondensatvorlage

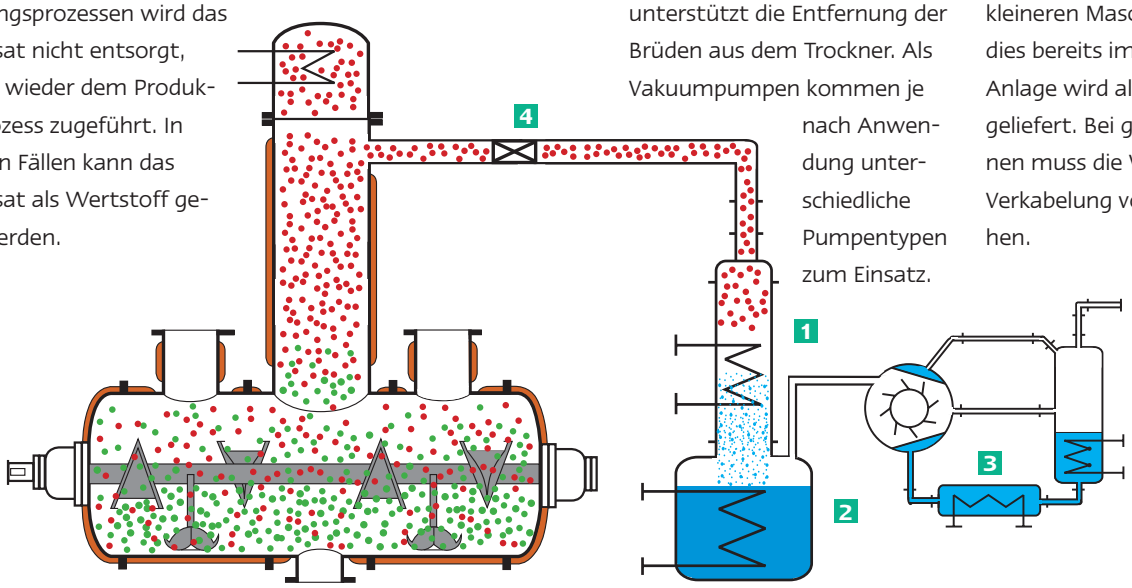
Die kondensierte Flüssigkeit wird in einem Vorlagebehälter aufgefangen. Über eine Niveaumessung im Behälter kann der Trocknungsfortschritt einfach verfolgt werden.

3 Vakuumpumpe

Zur Verringerung des Dampfdruckes und somit Reduzierung der Produkttemperatur wird die Trocknung unter Vakuum betrieben. Das angelegte Vakuum senkt die Siedetemperatur der Produktfeuchte und unterstützt die Entfernung der Brüden aus dem Trockner. Als Vakuumpumpen kommen je nach Anwendung unterschiedliche Pumpentypen zum Einsatz.

4 Verrohrung/Verkabelung

Die Peripherieelemente müssen nach dem Aufbau verrohrt und mit den nötigen Armaturen ausgestattet werden. Zur Prozessautomatisierung ist oftmals eine umfangreiche Verkabelung notwendig. Bei kleineren Maschinen erfolgt dies bereits im Werk. Die Anlage wird als Package-Unit geliefert. Bei größeren Maschinen muss die Verrohrung und Verkabelung vor Ort geschehen.



Die Lödige Technika

Die Lödige Technika bieten Ihnen auf einer Fläche von über 700 m² Versuchskapazitäten mit mehr als 30 Maschinen. Versuche zum Mischen, Granulieren, Reagieren, Trocknen und Coaten, die das gesamte Leistungsprogramm von Lödige repräsentieren, können hier durchgeführt werden.
Für die Entwicklung von sicheren und reproduzierbaren Trocknungs und Reaktionsprozessen bietet Lödige Ihnen zwei moderne Technika mit einem umfangreichen Angebot an Test- und Analysemöglichkeiten. Bei Versuchen mit Ihren Rohprodukten werden alle prozess- und scale-up relevanten Daten erfasst und dokumentiert. Versuche liefern die nötigen Informationen zur korrekten Spezifikation des Trockners oder Reaktors und der Peripherieelemente. Ein Labor gestattet erste physikalische Analysen wie z. B. Feuchtemessung und Korngrößenbestimmung.

After-Sales

Die Aufgabe unseres qualifizierten After-Sales-Services ist es, die hohe Qualität des gelieferten Systems zu sichern und durch jederzeit schnellste Reaktion den Kunden bei der Lösung von auftretenden Problemen zu unterstützen.
Neben der Montagedurchführung oder -überwachung und der mechanischen sowie verfahrenstechnischen Inbetriebnahme bietet Lödige seine kompetenten Beratungsleistungen zu Inspektionsintervallen, Inspektionsdurchführung sowie Ersatzteilhaltung an.
Diese Leistungen können ergänzt werden durch Unterstützung bei der Validierung sowie bei notwendigen Maßnahmen zur Erhaltung des validierten Zustandes. Lödige bietet Ihnen als Kunden neben der optimalen Verfahrenslösung eine kompetente Partnerschaft im Servicebereich zur Absicherung Ihrer Investition und der dauerhaft guten Qualität Ihres Systems.

Gebrüder Lödige
Maschinenbau GmbH

Postfach 2050
33050 Paderborn

Elsener Straße 7–9
33102 Paderborn

Telefon: +49 5251 309-0
Telefax: +49 5251 309-123
E-Mail: info@loedige.de

Service-Nummern
Vertrieb:
Telefon: +49 5251 309-107
Kundendienst:
Telefon: +49 5251 309-222

www.loedige.de

Lödige bietet branchenübergreifend hochwertige Komponenten, Teilsysteme und Systeme für verfahrenstechnische Anwendungen. Die Applikationen in den Bereichen Mischen, Granulieren, Coaten, Trocknen und Reagieren bilden den Schwerpunkt unserer Leistungen. Mit unserem fundierten Know-how über Prozesse, Entwicklung und Herstellung tragen wir zum Erfolg unserer Partner weltweit bei.

Lödige – im Jahr 1938 gegründet – ist ein Familienunternehmen der dritten Generation.
Mit der Erfindung des Pflugschar® -Mischers hat Lödige der Industrie ein Mischaggregat zur Verfügung gestellt, das eine große Bandbreite von unterschiedlichen verfahrenstechnischen Aufgabenstellungen abdecken kann. Dieses Aggregat bildet die Grundlage für zahlreiche Innovationen im Bereich der Misch- und Aufbereitungstechnik.

Die industrielle Misch- und Aufbereitungstechnik wurde und wird durch Lödige maßgeblich beeinflusst.
Über 500 Patente und mehr als 30.000 gelieferte Maschinen und Systeme dokumentieren unsere Erfahrung für kundenorientierte Systemlösungen. Lödige operiert mit mehr als 300 Mitarbeitern weltweit und unterstützt seine Kunden durch ein Netz von Tochterunternehmen, technischen Büros und Vertretungen.

WISAG

Wissenschaftliche Apparaturen
und Industrieanlagen AG
Bruggacherstrasse 24
CH-8117 Fällanden

Tel. 044 317 57 57
Fax 044 317 57 77
http://www.wisag.ch
e-mail: info@wisag.ch

LÖDIGE – ALWAYS THE RIGHT MIX