

Schonend trocknen

Flüssigkeitsgesperrte ATEX-Gleitringsdichtung sorgt für sicheren Betrieb

Volker Bolz

Multi-Purpose-Anlagen stellen in der pharmazeutischen Industrie hohe Anforderungen an die technische Konzeption und die sicherheitsrelevanten Bauteile von Konustrocknern. Für die chargenweise Trocknung sind diese Apparate mit vertikalem Mischwerkzeug und konischem Behälter, die leicht entleert und gereinigt werden können, deutlich von Vorteil. Der Konustrockner von Bolz-Summix verfügt über eine flüssigkeitsgesperrte Gleitringsdichtung, die selbst Aceton als Sperrmittel erlaubt.

Bei der Produktion von Wirkstoffen geht der Trocknung meist eine mechanische Separation der Feststoffe voraus. Der lösemittelfeuchte Feststoffkuchen kann Feuchtegehalte zwischen 40 und 70 %, aber auch nur 5 bis 10 % aufweisen, dabei sowohl organische Lösemittel als auch Wasser enthalten. Feuchtegehalt und Fließverhalten der Substanzen vor der Trocknung sind stark von den Kristalleigenschaften abhän-

gig. Bei der anschließenden Trocknung ist bei Produkten mit einer empfindlichen Kristallstruktur eine schonende thermische Behandlung wesentlich für die weitere Verarbeitung der Produkte. Gute, schnelle Entleerung und CIP/WIP/SIP-Fähigkeit sind heute Selbstverständlichkeiten für den Einsatz in der Pharmazie oder verwandten Branchen. Wesentliche Gesichtspunkte bei der Auslegung und Wahl eines Trocknungssystems sind u. a. ein vollständig und sicher geschlossenes System, die vollständige und sichere Rückgewinnung der Lösemittel sowie ein geringer Energieverbrauch für Antrieb und Trocknung.

Misch- und Trocknungsprinzip

Das bewährte, dreidimensionale Mischprinzip des Konusschneckentrockners beruht auf der Bewegung des Produktes bei geringen Scherkräften, mit dem Ergebnis eines kaum messbaren Energieeintrages und in der Konsequenz einer schonenden Produktdurchmischung und Trocknung.

Trotzdem ist die Mischwirkung für das Produkt intensiv und in der Folge die abgefragte Trocknungszeit verhältnismäßig kurz. Eine beheizte Mischschnecke unterstützt die Trocknung ganz wesentlich und verhindert auch ein Zusetzen und Verkleben der Schnecke während der Trocknung mit einhergehender Verringerung der Mischwirkung. Der Konusschneckentrockner ist ein Kontaktrockner, der aufgrund seiner geschlossenen Bauart und indirekter Beheizung des Produktes ausgesprochen gut geeignet ist. Gefährliche und giftige Produkte, die Lösemittel oder Wasser enthalten, lassen sich auf eine Endfeuchte von <1 % oder besser trocknen. Die Lösemittel können in der eingebundenen Vakuumeinheit fast komplett zurückgewonnen werden. Das erreichbare, hohe Endvakuum garantiert niedrige Trocknungstemperaturen, eine Notwendigkeit bei der Trocknung temperaturempfindlicher oder hygroscopischer Produkte, und gleichzeitig einen niedrigen Energieverbrauch. Auch kohäsive Produkte, die aufgrund ihrer Struktur zur Brückenbildung neigen, werden durch die innere Reibung und den Druck, den die einzelnen Partikel aufeinander ausüben, während des Trocknens im Konustrockner aufgelockert und getrennt. Klumpenbrecher kommen äußerst selten zum Einsatz. Durch optimale Festlegung der Trocknungsparameter lassen sich Klumpen- und Knollenbildung, Verklebungen oder Verkrustungen meistens vermeiden. Die Systemkomponenten Trockner, Heizung, Kondensator und Vakuumanlage müssen dafür jedoch gut aufeinander abgestimmt sein.

Baugrößen und Peripherie

Konusschneckentrockner von Bolz-Summix mit freitragender Mischschnecke bedeuten vor allem eine schonende Durchmischung bei guter Produktumwälzung. Er zeichnet sich weiterhin durch einen zentralen Produktaustrag ohne Rückstände im Mischer und eine flexible Befüllung mit Produkt von 10 bis 100 % aus. Darüber hinaus tritt keine Entmischung während des kontinuierlichen Produktaustrages auf und die CIP-Reinigung arbeitet mit hoher Effizienz und rückstandsfreiem Ablauf. Der Trockner verfügt außerdem über relativ kurze Mischzeiten mit hoher Genauigkeit und guter Reproduzierbarkeit, einen geringen

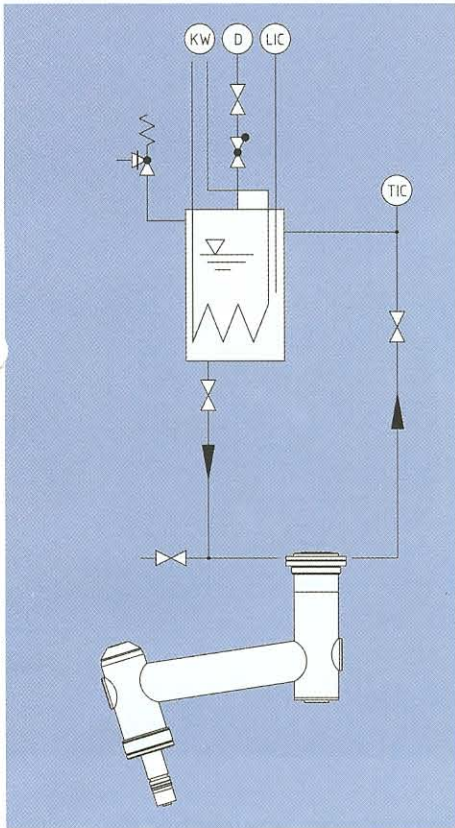


Konusschneckentrockner mit einem 300-l-Behälter

Der Kugelsegmenthahn eignet sich als Befüll- und Entleerarmatur für die Konustrockner



Energieverbrauch und eine geringe Antriebsleistung. Für den Einsatz im pharmazeutischen Bereich werden Baugrößen von 10 bis 6000 l Nutzinhalt mit freitragender Mischschnecke geliefert. Die Tendenz hinsichtlich der Baugröße geht eindeutig hin zu kleineren Maschinen mit Nutzinhalt von 100 bis 500 l. Hierbei werden hohe An-



Schema der Gleitringdichtung, die Atex-Zone 1 erfüllt

forderungen an die Apparatekonstruktion gestellt, da durch die begrenzten Behälterdurchmesser die Anbringung der notwendigen Behälterstützen sorgfältig geplant werden muss. Auch die erforderliche Antriebsleistung muss den begrenzten Bedingungen angepasst werden. Neue Anforderungen wie Atex und die Möglichkeit PAT-relevanter Messanalytik sind zu berücksichtigen, Werkstoffe von Edelstahl über Sonderlegierungen wie Hastelloy bis hin zu Titan kommen unter Anwendung der erforderlichen Behälterauslegung nach PED, ASME usw. zum Einsatz.

Als Entleer- oder Befüllarmatur dient der Kugelsegmenthahn von Bolz-Summix. Er ist einsetzbar unter Vakuum- und Druckbedingungen und lieferbar in den Standardwerkstoffen 316L oder HC22. Er unterstützt durch die Konstruktion des schwenkbaren Kugelsegments und eines großen und vollständig freien Querschnitts die schnelle Entleerung und Beschickung von Prozessapparaten.

Atex-konforme Dichtung

Besondere Anforderungen werden an das Dichtungssystem gestellt. In Zusammenarbeit mit einem führenden Dichtungshersteller wurde ein System mit flüssigkeitsgesperrter Gleitringdichtung entwickelt, das nicht nur eine fortlaufende Überwachung der Gleitringdichtung gewährleistet, sondern auch eine Kontamination des Produktraumes durch Dichtungsabrieb oder Sperrmedium zuverlässig verhindert. Die Dichtung wurde so entwickelt, dass sie geringe Temperaturen im Produktraum garantiert und somit auch die geltenden Atex-Anforderungen für Zone 1 erfüllt. Besonders der Betrieb der Dichtung mit organischen Lösemitteln, in einem konkreten Einsatzfall mit Aceton, ist nunmehr möglich. Ein spezielles Versorgungs- und Überwachungssystem außerhalb des Produktraumes gewährleistet den sicheren Betrieb.

Zahlreiche validierte Konus-schneckentrockner sind mit diesem Dichtungssystem ausgerüstet und haben ihre Zuverlässigkeit bereits bewiesen. Zuletzt wurden drei Trockner bei einem österreichischen Pharmaunternehmen in Betrieb genommen. Die wesentlichen Merkmale einer flüssigkeitsgeschmierten, koaxial doppelt wirkenden Gleitringdichtung sind der Einsatz von verschiedenen Flüssigkeiten als Sperrmedium und eine kompakte Kassettenbauform mit identischen Bauteilen an beiden Dichtungen im Zentrum und an der Schneckenrotation. Das System ist geeignet für schwierigste Bedingungen im Bereich -1 bis +10 bar und besitzt moderne, schwimmende Sekundärdichtungen in druckneutraler Bauweise. Darüber hinaus zeichnet sich das Dichtungssystem durch seine sanitäre Ausführung ohne Spalte und seine außen liegenden Vorlagebehälter mit Füllstandsüberwachung und Umwälzung aus.

Labor- und Pilotanlagen

Aufgrund der langjährigen Zusammenarbeit mit Unternehmen der pharmazeutischen und chemischen Industrie wurde der Wunsch nach leistungsfähigen Kleingeräten mit den so genannten Labortrocknern und -mischern verwirklicht. Dabei wurde das umfassende Know-how und Design der groß dimensionierten Konus-schneckentrockner auch auf die Labor- und Pi-

lotgeräte übertragen. Die Anforderungen an diese kleinen, flexiblen und mobilen Geräte stehen den größeren Trocknern in nichts nach, eine sorgfältige Planung für den Einsatz im Labor oder in der Kleinchargenproduktion ist unabdingbar. Mit diesen handlichen Geräten kann jedes gewünschte Verfahren durchgeführt werden: Trocknen unter Vakuumbedingungen, Mischen, Befeuchten durch Spezialdüsen-systeme, ja sogar Coaten, Granulieren und viele weitere Verfahren sind möglich. Alles mit hoher Genauigkeit, produktschonend und mit geringem Energieaufwand. Die Ergebnisse der Versuche dienen zum Scale-up für die Produktion, bereits bestehende oder neue Verfahren werden weiterentwickelt, bestätigt oder optimiert. Zur Ausstattung der Laborgeräte gehören:



Mobiler Labortrockner mit 20-l-Behälter

Stufenlos regulierbare Antriebe, Brüdenfilter, ein geschlossenes Heizsystem, ein Vakuumstand mit kombinierter Lösemittelrückgewinnung sowie Schalt- und Bedienelemente, selbstverständlich alles konform den neuesten Vorschriften und Standards wie etwa CE und Atex. Die Labortrockner/-mischer sind an keinen festen Standort gebunden, für mobilen Einsatz vorgesehen und dazu steckerfertig anschließbar. Das patentierte absenkbare Konusteil ermöglicht die einfache visuelle Inspektion und gründliche Reinigung.

www.cav.de

Online-Info

cav 453