



Bilder: ©Britta Laser und Jess Yu - Fotolia.com

1

1: Immer größere Anlagen, bei denen Produktion und Logistik weit voneinander entfernt sind, erfordern neue Konzepte für den Transport von Kunststoffgranulat

Visionäres Konzept für den Granulattransport

Seilschaft für Kunststoffe

PROFI-GUIDE	Branche	Anlagenbau	● ● ● ●	ENTSCHEIDER-FACTS	Für Planer und Betreiber <ul style="list-style-type: none"> Die pneumatische Förderung von Kunststoffgranulaten ist ein energieaufwendiger Vorgang. Der Schwerpunkt bei der Entwicklung von Fördergeräten liegt deshalb auf energieeffizienten Systemen. In den Petrochemiekomplexen der Welt entstehen immer größere Kunststoffanlagen. Bei einem neuen Konzept wird der pneumatische Schüttguttransport über lange Strecken durch ein Seilbahnsystem ersetzt.
		Chemie	● ● ● ●		
		Pharma			
		Ausrüster			
	Funktion	Planer	● ● ● ●		
		Betreiber	● ● ● ●		
Einkäufer					
Manager	● ●				

Nach einem Kilometer ist Schluss. Zumindest bei der pneumatischen Förderung von Kunststoffgranulat liegt das Limit bei ungefähr 1.000 Metern. Grund dafür sind einfache physikalische Zusammenhänge: Um Partikel pneumatisch zu fördern, wird in der Regel Luft mit Kompressoren verdichtet und das zu fördernde Schüttgut in diesen Luftstrom eingetragen. Über die Förderstrecke eines Rohres entspannt sich das Fördergas, doch mit sinkendem Druck nimmt die Strömungsgeschwindigkeit zu – ein Zusammenhang, den der Schweizer Physiker Daniel Bernoulli bereits vor rund 300 Jahren beschrieben hat. Zusätzlich zu den Produkteigenschaften

ten sind die Kräfte zu berücksichtigen, die mit den Förderorganen und -leitungen beherrscht werden müssen, sowie die auftretenden Geschwindigkeiten auf die Granulartikel und damit der Einfluss auf die Produktqualität.

Dazu kommt, dass selbst bei 1.000 Metern die Energiebilanz vernichtend sein kann: Turboverdichter mit Antriebsleistungen im Megawatt-Bereich sind bei Großanlagen inzwischen keine Seltenheit mehr. „Da Kunststoffanlagen aber immer größer werden und in den Petrochemiekomplexen immer größere Distanzen zu überwinden sind, muss man über Alternativen nachdenken“,

Der Autor:



Armin Scheuermann ist Chefredakteur der CHEMIE TECHNIK

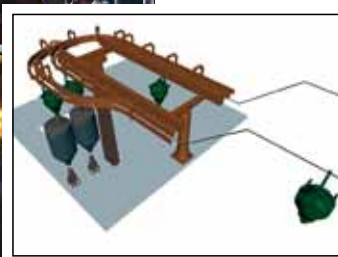


ZUR TECHNIK

Seilbahn für Kunststoffgranulat

Immer größere Produktionsanlagen für Kunststoffgranulate und immer längere Transportwege bringen klassische pneumatische Fördersysteme an ihre Grenzen. Ein neuer Ansatz, um große Mengen über weite Distanzen zu transportieren, ist der Einsatz von Seilbahnsystemen. Das Kunststoffgranulat wird dabei in einer Befüllstation an der Produktionsanlage in spezielle Behälter eingewogen. Danach wird diese Gondel in das Transportseil eingehängt. Am Empfangsort – beispielsweise eine

Logistikanlage im Hafen – wird der Behälter vom Seil abgekuppelt und pneumatisch in ein Empfangssilo gefördert. So lassen sich stündlich bis zu 500 Tonnen Produkt über Entfernungen von mehreren Kilometern energieeffizient und umweltschonend transportieren.



Konzeptstudie einer Entladestation für Kunststoffgranulat

erklärt Wolfgang Horn, Geschäftsführer beim Anlagenbauer Zeppelin Systems. Der Schüttgutsspezialist zeigt zur Kunststoffmesse K deshalb neben dem Dauerbrenner-Thema Energieeffizienz auch einen visionären Ansatz für den Schüttguttransport.

Maßnahmenpaket für höhere Energieeffizienz

Der energetische Wirkungsgrad pneumatischer Förderanlagen ist in der Regel miserabel. Deshalb arbeiten die Anbieter solcher Anlagen fieberhaft an Maßnahmen zur Verbesserung. In der Vergangenheit wurde der Materialanteil in der Förderluft systematisch gesteigert – von der klassischen Flugförderung über die Dichtstromförderung bis hin zur hochbeladenen Flugförderung oder Fördersystemen mit Bypass reicht die Palette der technischen Kniffe im Bereich der Förderverfahren. Um eine der Hauptursachen für Energieverluste beim Fördern über lange Strecken – die Kompressibilität der Förderluft – zu eliminieren, wurde vor zirka zehn Jahren die hydraulische Förderung entwickelt. Bei diesem Verfahren wird anstelle eines Gases Wasser als Fördermedium verwendet. Die hydraulische Förderung zeichnet sich durch einen vergleichsweise geringen Energiebedarf, hohe Förderleistungen und niedrige Schallemissionen aus. Allerdings bleibt das Problem der Wasseraufbereitung, um die steigenden Anforderungen an die Produktreinheit zu gewährleisten. Dazu kommt, dass die geförderten Granulate getrocknet werden müssen. Kein Wunder also, dass heute nach wie vor die pneumatische

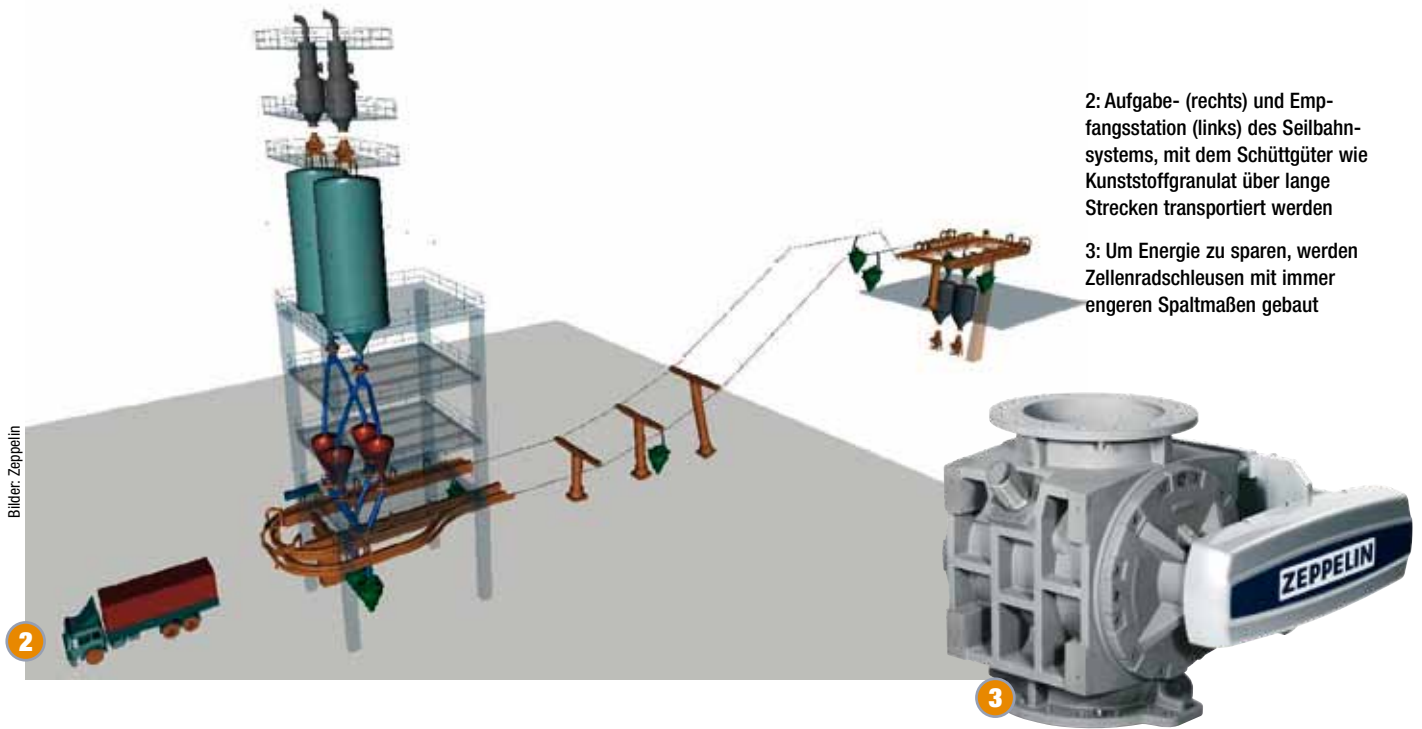
Förderung den Transport von Kunststoffen dominiert. Um die Energiebilanz zu verbessern, versuchen Anlagenbauer und Hersteller von Fördergeräten Luftleckagen zu verringern. So sind in den vergangenen Jahren, auch aufgrund immer höherer Förderdrücke, die Anforderungen an Zellenradschleusen stetig gestiegen. Durch ausgeklügelte Entlüftungssysteme wird versucht, den Füllgrad der Kammer zu erhöhen. „Unsere neue Schleusengeneration fördert bei gleichem Druckluftbedarf 20 Prozent mehr Material“, nennt Rochus Hofmann, ebenfalls Geschäftsführer bei Zeppelin Systems, einen aktuellen Erfolg. Die Zellenradschleuse CFH, die es für bis zu einem Zellenraddurchmesser von 850 mm gibt, wird beispielsweise für den kontinuierlichen Ein- und Aus-



Wolfgang Horn, Geschäftsführer beim Anlagenbauer Zeppelin Systems

„Da Kunststoffanlagen immer größer werden und in den Petrochemiekomplexen immer größere Distanzen zu überwinden sind, muss man über alternative Transportsysteme nachdenken“

Bilder: Zeppelin



2: Aufgabe- (rechts) und Empfangsstation (links) des Seilbahnsystems, mit dem Schüttgüter wie Kunststoffgranulat über lange Strecken transportiert werden

3: Um Energie zu sparen, werden Zellenrad-schleusen mit immer engeren Spaltmaßen gebaut

trag von Produkten genutzt, auch wenn der Prozessbehälter unter Druck steht. Um den Leckluftanteil zu minimieren, werden Zellenrad und Gehäuse exakt aufeinander abgestimmt.

Konstruktiv bedeutet dies immer engere Spalttoleranzen. Da die Anlagen allerdings nicht nur mit Druck beaufschlagt werden, sondern auch Wind und Wetter ausgesetzt sind, ist die Materialausdehnung inzwischen ein wichtiger Faktor: Aufgrund der kleinen Spaltmaße und -toleranzen müssen die Schleusen heute sogar temperiert werden. „Auch hier sind inzwischen Grenzen erreicht, so dass weitere Kapazitätssteigerungen nur noch mit einem enormen Aufwand möglich sind“, weiß Hofmann.

Er und sein Kollege Horn beobachten dennoch einen anhaltenden Trend zu immer größeren Kunststoffanlagen. „Reaktorleistungen von 500 bis 500 Kilotonnen pro Jahr sind heute Standard. Aber die Katalysatorentwicklung ermöglicht es, dass die Leistung der Reaktoren bei gleicher geometrischer Größe noch weiter steigen wird“, berichtet Horn: „Für uns in der Fördertechnik heißt das, dass wir immer größere Geräte benötigen.“

Die Anlagen deshalb mehrsträngig zu bauen, ist allerdings nicht im Sinne der Betreiber. Einerseits bedeutet dies nämlich hohe Investitionskosten, auf der anderen

Seite steigt der Wartungsaufwand, wenn doppelt so viele Anlagenkomponenten regelmäßig inspiziert und gewartet werden müssen. Dabei wünschen sich die Betreiber Anlagen, die so zuverlässig sind, dass sie möglichst zwei Jahre und mehr ohne Unterbrechung laufen. Um den Konflikt aus dem Trend zu immer größeren Anlagen, dem Wunsch nach Energieeffizienz und schließlich dem Bedarf an immer größeren Distanzen zwischen Produktions- und Logistikeinrichtungen aufzulösen, sind ganz neue Technologien notwendig.

Skilift für Kunststoffgranulat

Um diese zu entwickeln, arbeitet Zeppelin mit dem österreichischen Skilift- und Materialtransportspezialisten Doppelmayer zusammen. Die Idee: eine Seilbahn verbindet Produktion und Logistikanlagen. In der Produktion wird das Kunststoffgranulat an einer Befüllstation in eigens dafür konzipierte Behälter (Gondeln) eingewogen. Diese Gondeln werden mit speziellen Kuppelklemmen an das Transportseil eingehängt, über weite Distanzen zur Logistikanlage befördert und dort im Empfangsbereich abgekoppelt, entleert und anschließend über eine vergleichsweise kurze Distanz in ein Empfangssilo gefördert. „Die Idee dazu entstand beim Skifahren“, berichtet Wolfgang Horn: „Das System eignet sich insbesondere für große Standorte, bei denen die Produktionsanlage mehrere Kilometer vom Logistikkbereich entfernt ist.“

Eine entsprechende Einrichtung könnte beispielsweise Standorte wie den im saudi-arabischen Jubail vor dem Verkehrsinfarkt bewahren. Dort werden jährlich rund 10 Mio. Tonnen Kunststoff per LKW von den Produktionsanlagen zum bis zu 10 km entfernten Hafen transportiert – Tendenz steigend. Aktuelle Anlagen, in denen 120 Tonnen Kunststoff pro Stunde produziert werden, bedeuten bis zu 100.000 LKW-Bewegungen pro Monat. „Derzeit thematisieren wir das System auch für ein Projekt in Russland, bei dem die Logistikanlage im Hafen drei Kilometer vom Produk-

”



Rochus Hofmann, Geschäftsführer beim Anlagenbauer Zeppelin Systems

„Auch bei der Konstruktion von Zellenrad-schleusen sind inzwischen Grenzen erreicht, so dass weitere Kapazitätssteigerungen nur noch mit einem enormen Aufwand möglich sind“

tionswerk entfernt ist“, berichtet Horn: „Dort sollen in einigen Jahren ein bis anderthalb Millionen Tonnen Kunststoffgranulat pro Jahr produziert werden.“

Obwohl das Konzept derzeit nur auf dem Papier besteht, ist sich Horn sicher, dass die Granulat-Seilbahn in einem der anstehenden Großprojekte in den kommenden vier bis fünf Jahren Realität werden wird. Das schlagende Argument besteht in dem enorm energieeffizienten Verhältnis aus zu transportierender Menge und Förderdistanz. Bis zu 500 Tonnen lassen sich Stunde für Stunde an so einem Seil transportieren. In der Kooperation mit Doppelmayer steuert der Anlagenbauer aus Friedrichshafen das Fördertechnik- und Produkt-Know how bei, um die Anforderungen an die Produktqualität sicherzustellen und die Fördertechnik auf der Sender- und Empfangsseite zu realisieren.

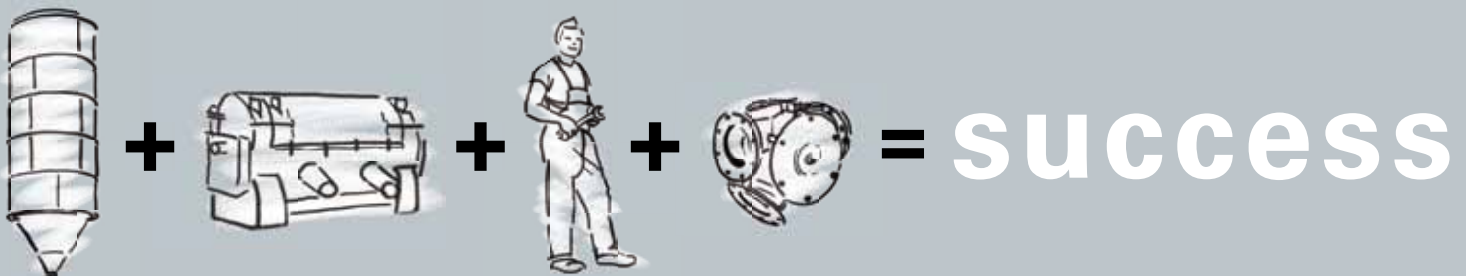
Für den Skilift- und Gondelspezialisten Doppelmayer ist der Materialtransport schon lange kein Neuland mehr. Die Firmentochter Doppelmayer Transport Technology ist im Bergbausegment eine feste Größe. Zu den

spektakulärsten Anwendungen zählt beispielsweise das 2008 in Papua Neuguinea installierte Ropecon-System, mit dem stündlich 600 Tonnen Golderz über eine Entfernung von 2,6 km transportiert und dabei ein Höhenunterschied von 237 m überwunden wird. Im Westen Grönlands hat der Hersteller eine Materialeilbahn realisiert, mit der Zinkkonzentrat und Personal über eine Strecke von 1,7 km befördert werden. Dabei wird ein Höhenunterschied von fast 600 m überwunden. Und die erste Kunststoff-Gondelbahn? Wolfgang Horn ist überzeugt: „Die technischen Voraussetzungen dafür sind bereits alle vorhanden. In vier bis acht Jahren kann die erste Anlage damit in Produktion gehen.“ ●



Mehr Informationen zur Fördertechnik und zu den beschriebenen Applikationen unter www.chemietechnik.de/1310ct616 oder einfach QR-Code scannen!

LET'S INNOVATE!



Planen Sie Vorsprung ein: Innovative Produkte, erstklassige Systeme, Verfahrenstechnik auf höchstem Niveau. Nutzen Sie die Kompetenz und Erfahrung des weltweit führenden Anlagenbauers für hochwertige Schüttgüter. Ob praxisbewährte Komponente oder individuell abgestimmte Prozess-Bauteile, ob schlüsselfertiges System oder modernste Henschel-Mischtechnik. Planen Sie also einen Besuch bei Zeppelin fest ein – wir freuen uns auf Sie!