



Powder Processing Solutions

Pulverhandlung vom Feinsten. Prozesstechnik für anspruchsvolle Schüttgutproduktion.

Anlagenbau und Prozessautomation zur anspruchsvollen Pulverproduktion für 3D-Druck. Eine Referenz der JAG Jakob AG Prozesstechnik.



**PROCESS PLANTS
AUTOMATION
ROBOTICS**

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
Herausforderung	6
Lösung	8
Komponenten & Automation	10

HERAUSGEBER

JAG Jakob AG
Industriestrasse 20
CH-2555 Brügg
T +41 (0)32 374 30 30
F +41 (0)32 374 30 31
jagpt@jag.ch
www.jag.ch





Fein, feiner, am feinsten.

Hochautomatisierte Prozesstechnik für 3D-Druckpulver.

Dieses Projekt verlangte nicht nur technologisches Wissen und Können. Gefragt waren auch die menschlichen Stärken unseres Teams: Empathie, leidenschaftliche Einsatzfreude und beharrliches, geduldiges Dranbleiben.

Seinen Anfang nahm das Projekt mit harmlosen Umzugsplänen. Wir sollten eine Pulvermischanlage abbauen, zügeln und wiederaufbauen. Doch kaum war die Offerte geschrieben, begann sich das Projekt zu wandeln.

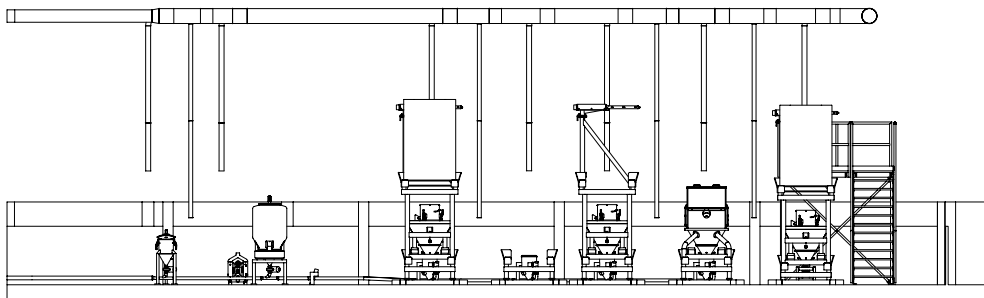
Die Anläufe im Zeitraffer

Warum nur zügeln, wenn man es besser machen kann? Die ersten Änderungswünsche betrafen diverse Optimierungen der Anlage. Also schrieben wir eine zweite Offerte. Diese wiederum liess den Wunsch aufkeimen, die Anlage zu vergrössern. So arbeiteten wir die Offerte um. Daraufhin setzte ein Umdenken ein. Der Auftraggeber entschied, die bestehende Anlage aufzugeben und durch eine neue zu erset-

zen. Die Wende schuf eine neue Situation. Wir sassen mit dem Auftraggeber mehrfach zusammen, um sämtliche Aspekte der Pulververarbeitung zu hinterfragen und neue Lösungsansätze und Designvarianten eingehend zu diskutieren. Nach weiteren Überarbeitungen konnten wir die optimale Prozessanlage offerieren und erhielten den Zuschlag.

Die besonderen Vorzüge der Anlage

- » geringer Personalbedarf
- » keine Standzeiten
- » maximale Flexibilität bezüglich Gebinde, Dosierung und Rezepturen
- » automatische Entleerung der Oktabins
- » hoher Automatisierungsgrad





Das Wichtigste in Kürze

Sinn und Zweck der Prozessanlage besteht in der Pulvermischung unter Chargen- und Laborkontrolle. Das in unterschiedlichen Gebinden angelieferte Rohmaterial wird über mehrere Dockingstationen dosiert ausgetragen und zum Pufferbehälter gefördert, von wo aus es batchweise in den Mischer gelangt. Das gemischte Endprodukt wird über einen weiteren Pufferbehälter in die Endgebilde abgefüllt. Angelegt auf einen dreischichtigen Dauerbetrieb, bedarf die Anlage nur zweier Bediener.

Unsere Leistungen im Überblick

Planung

- » Konzeption
- » Basic-Engineering
- » Detail-Engineering
- » Software-Engineering

Bau

- » Vormontage und Montage der Anlage
- » Programmierung der Automationssoftware
- » Elektroinstallation
- » Systemintegration
- » Simulation und Tests
- » Inbetriebnahme

Betrieb

- » Kundens Schulung
 - » Wartung
 - » Support und Beratung
-

Herausforderungen im Multipack.

Die Anforderungen an Flexibilität, Produktivität und Personalbedarf.

Branchenkenner bescheinigen dem 3D-Druck eine grosse Zukunft. Am wichtigsten war es deshalb dem Auftraggeber, flexibel zu sein und die Pulvermischanlage künftigen Entwicklungen des 3D-Druckes anpassen zu können.

Grösse und Form von Pulver- und Schüttgutverpackungen unterliegen Trends. Gegenwärtig dominieren Säcke und Oktabins (Kartongebinde mit Plastikliner), doch diese könnten in Zukunft durch Big Bags, IBC oder anderen Gebinde verdrängt werden.

Kompatibel mit allen möglichen Gebinden

Eine mögliche Umrüstung auf künftige Gebinde war darum eine vorrangige Anforderung. Sie fand ihr logisches Gegenstück in der zweiten Anforderung, auch für die Endprodukte eine freie Wahl des Gebindes zu ermöglichen und in Behältnisse unterschiedlicher Form und Grösse abfüllen zu können.

Freie Dosierung und Mischung

Als dritte Anforderung gesellte sich hinzu, die Reihenfolge der Dosierung der Rohmaterialien beliebig wählen zu können. Und viertens sollte die Anlage alle denkbaren Rezepturen zulassen. Kurzgefasst verlangte der Auftraggeber:

- » eine flexible Wahl der Gebinde für Roh- und Endprodukte
- » flexibel wählbare Dosierung
- » flexibel wählbare Rezepte

Produktion und Personal

Eine weitere wichtige Anforderung betraf die optimale Auslastung der Anlage, um eine Produktionskapazität von mindestens 3 Tonnen pro Schicht zu erreichen. Zudem sollte der Chargenwechsel so einfach möglich sein wie die Reinigung der Anlage, mit der zusätzlichen Vorgabe, das Personal bei Betrieb und Reinigung nur einer minimalen Staubbelastung auszusetzen. Und schliesslich sollten pro Schicht zwei Personen genügen, um die Anlage zu bedienen.



Pulverhandlung zu vier Händen. Eine superflexible Lösung.

Unsere Lösung umfasst im Kern vier Dockingstationen, die bezüglich Gebinde, Dosierung und Rezeptmischung einen maximal flexiblen Einsatz ermöglichen. Die Befüll- und Entleerstationen sind so ausgelegt, dass sie sich problemlos auf Big Bag, IBC usw. umrüsten lassen. Zudem sorgt die Puffer-Mischer-Einheit für eine maximale Auslastung.

Die Dockingstationen entleeren die Gebinde automatisch per Druckluft in einen Trichter (statt über einen herkömmlichen Saugrüssel). Dabei erlaubt es eine integrierte Wiegezone, die Rohstoffe mit einer Genauigkeit von 0,1% zu dosieren. Die Ausgänge der vier Dockingstationen lassen sich wahlweise zu einer einzigen Förderleitung zusammenführen. Dies erfolgt durch den Einsatz einer Schiebeweiche. Zwischen dieser und dem Pufferbehälter wurde eine zusätzliche Möglichkeit geschaffen, in kleinen Mengen weitere Stoffe einzuspeisen.

Zusammenspiel von Puffer und Mischer
Die Chargenkontrolle verlangt eine Produktion im Batchbetrieb. Sobald alle Rohprodukte im Pufferbehälter angekommen sind und der Mischer für den nächsten

Batch bereit ist, entleert sich der Puffer in den Mischer. Und noch während dieser mischt, fördert die Anlage bereits die Rohprodukte für den darauffolgenden Batch in den Pufferbehälter. Das Zusammenspiel von Puffer und Mischer ermöglicht eine kontinuierliche Produktion aufeinanderfolgender Chargen (Batches). Die clevere Prozesstechnik eliminiert Standzeiten.

Kontrolle und Abfüllung

Nach der Mischung der Rohstoffe wird zu Kontrollzwecken eine Probe entnommen. Hat das Labor grünes Licht gegeben, kann die Abfüllung beginnen. Das Endprodukt wird über eine Zellenradschleuse mit nachfolgender Kontrollsiebung in einen Pufferbehälter ausgetragen. Von diesem aus erfolgt die Abfüllung und Dosierung mittels JAG PAD (Austrags- und Dosiergerät) und entsprechendem Wechseladapter in unterschiedliche Endgebinde.

Zwei Mann ohne Staubmaske

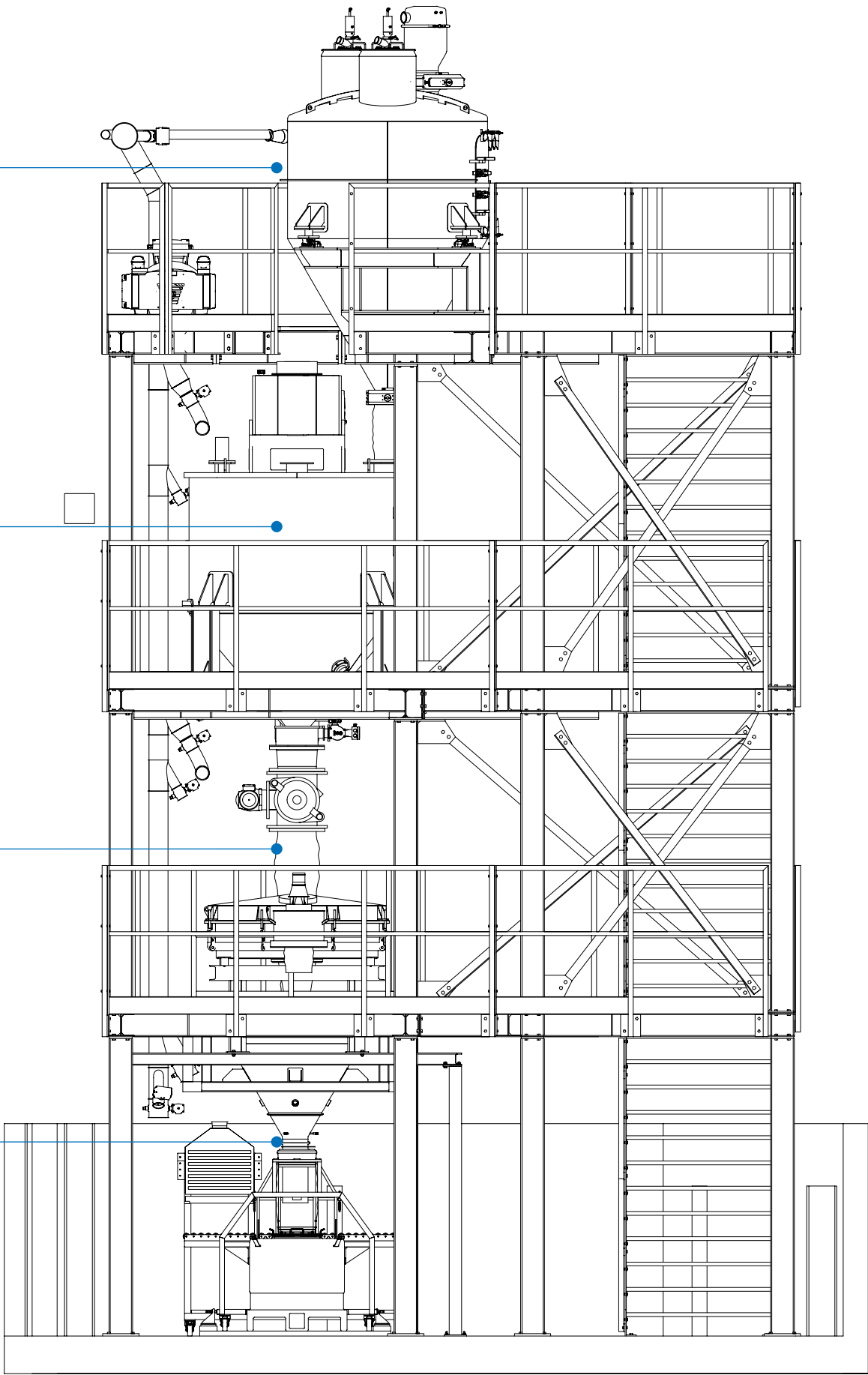
Pulver in Bewegung setzt unweigerlich Staub frei. Um die Staubbelastung zu minimieren, saugt die Anlage austretendes Pulver automatisch auf. Die effiziente Entstaubungsvorrichtung erlaubt es den zwei Bedienern, gefahrenfrei ohne Staubmaske zu arbeiten.

Pufferbehälter ●

Mischer ●

Zellenradschleuse und Kontrollsieb ●

Austrags- und Dosiergerät ●



Von Edelstahl bis Software.

Ein Überblick über Komponenten, Hard- und Software.

Aus eigener Entwicklung kamen die folgenden Komponenten zum Einsatz: zur Dosierung ein JAG PAD, als Austragshilfe eine JAG Fluidisierdüse, zum Zusammenführen der Förderleitungen eine JAG Schiebeweiche sowie ein JAG PSC als Pulverabscheider auf dem Pufferbehälter. Die übrigen Komponenten wurden von Zulieferern bezogen.



JAG PAD

Pulver Austrags- und Dosiergerät

Austragen, Dosieren, Absperren: Das JAG PAD vereint drei Funktionen. Ein pneumatischer Antrieb hebt den Konus an, und das Pulver fließt durch den Ringspalt ab. Durch ständiges Heben und Senken des Konus lassen sich auch flockige oder schwerfließende Rohstoffe gut austragen. Das Auf und Ab des Konus steuert eine spezielle Dosiersoftware. Sie erzielt durch positive oder negative Verwiegung eine hohe Dosiergenauigkeit.



JAG SW

Schiebeweiche

Speziell entwickelt für pneumatische Fördersysteme, stellt die JAG Schiebeweiche zuverlässig die gewünschten Verbindungen her. Sie eignet sich für den Einsatz in Reinräumen. Die äusserst kompakte Bauweise ermöglicht den Einbau auch bei engsten Platzverhältnissen.



JAG FLD 32

Fluidisierdüse

Temperatur und Luftfeuchtigkeit beeinflussen die Rieselfähigkeit pulverförmiger Stoffe. Um einen kontinuierlichen Austrag zu gewährleisten, verbessert die JAG Fluidisierdüse das Fließverhalten von Pulver und «bricht» (wie der Fachmann sagt) die sich darin bildenden «Brücken». Zu diesem Zwecke bläst die Fluidisierdüse einen Luftstoss entlang der Innenwand des Behälters. Auch bestehende Prozessanlagen lassen sich mit JAG Fluidisierdüsen einfach nachrüsten.



JAG PSC

Pulverabscheider

Keine Saug- und Druckförderleistung ohne leistungsstarken Pulverabscheider! Der JAG PSC funktioniert ohne Filter, mit dem doppelten Vorteil, dass zwischen den Chargen (Batches) kein Filter gewechselt werden muss und die Umgebung nicht kontaminiert werden kann. Ein weiteres Plus: Der JAG PSC lässt sich einfach und sicher reinigen. Bei Bedarf ermöglicht eine angeschlossene CIP-Anlage ein gründliches Cleaning-in-Place.



JAG WebFPS

Als webbasierte All-in-one-Lösung empfiehlt sich das Prozessleitsystem JAG WebFPS. Es überzeugt durch seine modulare Erweiterbarkeit und eine komfortable Bedienung über Webbrowser auf PCs, Tablets oder Smartphones.

JAG BDS-15

Zur Führung, Kontrolle und Visualisierung der Prozessautomatisierung dient der JAG BDS-15 Touch-Panel-PC mit Intel Celeron Quad Core Technologie und Windows 7 Betriebssystem. Die Geräte der JAG BDS Serie wurden speziell für anspruchsvolle Aufgaben entwickelt und eignen sich für den Einsatz in Steuerschränken ebenso wie zur Bedienung vor Ort, ob im Reinraum oder in der Industriehalle.

JAG PdiCS+

Herzstück der Prozessautomation ist das JAG PdiCS+ XPM Mastermodul. Sein leistungsstarker Prozessor bewältigt komplexe Steuerungs- und Kommunikationsaufgaben. Über vier ARCNET-Schnittstellen lassen sich pro XPM Mastermodul bis zu 1000 Ein- und Ausgänge auf PdiCS+ I/O-Module steuern.



JAG Jakob AG

Industriestrasse 20
CH-2555 Brügg
T +41 (0)32 374 30 30
jagpt@jag.ch
www.jag.ch

JAG Jakob SA

Rue de la Roche-de-Mars 12
CH-2900 Porrentruy
T +41 (0)32 374 34 34
jagpt@jag.ch
www.jag.ch

JAG Process Solutions PTY LTD

420 Victoria Street
Brunswick VIC-3056
Australia
T +61 (0)37 068 58 78
info@jag-ps.com.au
www.jag-ps.com.au