Höchstleistung im Untergrund

Ob Aufstellungsort, Durchsatz, Automatisierungsgrad oder Qualitätsanspruch – die Pulverbeschichtungsanlage des Schweizer Designmöbelherstellers USM ist in vielerlei Hinsicht außergewöhnlich.

An klaren Tagen bietet sich vom USM-Firmenparkplatz aus ein großartiger Blick auf die Berge des Berner Oberlandes mit Eiger, Mönch und Jungfrau. Kaum zu glauben, dass sich unter dem Parkplatz die wohl größte und leistungsfähigste Pulverbeschichtungsanlage in der Schweiz verbirgt. Die Anlage hat USM auf einer Fläche von 30 mal 150 Metern samt der kompletten Logistik in den Untergrund gebaut.

Vom Schlosser zum namhaften Designmöbel-Hersteller

USM wurde 1885 als Metall- und Schlosserbetrieb von Ulrich Schärer gegründet. 1963 hat das Unternehmen mit der Entwicklung eines neuartigen Möbelbaus, der auf einem System anpassbarer, neu arrangierbarer Stahlmodule basiert und dessen Herzstück eine raffinierte Kugelverbindung bildet, den Grundstein für ein neues Möbeldesign geschaffen. Der Status des USM Möbelbausystems Haller als Ikone des modernen Designs wurde 2001 bestätigt, als das Möbelbausystem in die Dauerausstellung des New Yorker Museum of Modern Art (MoMA) aufgenommen wurde. USM beschäftigt heute weltweit über 400 Mitarbeiter, davon 250 am Hauptsitz in Münsingen, südlich von Bern. Bis auf wenige Teile erfolgt die Produktion der Möbelkomponenten in Münsingen. In Leipzig verfügt USM seit kurzem über ein Montage- und Logistikzentrum.
Mit dem Wachstum des Unternehmens und der Produktion musste auch die Pulverbeschichtung Schritt halten. 2010 startete USM die Planungen für eine neue Pulver beschichtungsanlage, die aufgrund der angestrebten Kapazität und der Teilegrößen erhebliche Ausmaße erforderte.

Aufstellung unter dem Parkplatz

Verschiedene Aufstellungs-Szenarien wurden erwogen. Angesichts des begrenzten Platzangebots auf dem Firmenareal fiel schließlich die Entscheidung, die komplette Anlage unterirdisch zu bauen.

© JOT

Ein Klassiker seit 50 Jahren: Das USM Möbelbausystem Haller.

Die 2013 in Betrieb genommene Pulverbeschichtungsanlage ersetzte drei Altanlagen.

30 Prozent mehr Energieeffizienz

Gebaut hat die Anlage Luterbach als Generalunternehmer. Luterbach hatte bereits drei der vier bestehenden Anlagen bei USM realisiert und erhielt erneut den Zuschlag aufgrund innovativer und individueller Lösungen zur Bewältigung verschiedener Herausforderungen. Solche Herausforderungen stellten beispielsweise der begrenzte Platz und die geringe zulässige Bautiefe im Aaretal dar. Energieeinsparung war eine weitere, denn das im Kanton Bern gültige Energiegesetz schreibt vor, dass Neuanlagen nachweislich 30 Prozent energieeffizienter sein müssen als die Vorgängeranlage.
Nach dem Ausheben und Verschließen der Baugrube wurden das Material und die Komponenten für den Bau der Anlage über zwei Podeste in das Untergeschoss transportiert. Ein Jahr Bauzeit nahm die Realisierung der Anlage in Anspruch. Wesentliche Vorgaben von USM waren die vollautomatische Aufgabe und Abnahme der Bleche mittels Roboter sowie drei Minuten Taktzeit pro Linie. Die Ostseite ist im Bereich der Arbeitsplätze abgeböscht und verglast. Somit kommt Tageslicht in das Untergeschoss.

Aufgabe und Abnahme mit Robotern

Die Teile kommen aus der Blechfertigung im Erdgeschoss über einen Warenlift ins Untergeschoss. Vor dort gelangen sie bedarfsgerecht an drei verschiedene Aufgabestationen für Blech-, kubische und Sonderteile. Die auf Paletten angelieferten Ble-

© JOT

Die Pulverbeschichtungsanlage wurde platzsparend unter dem Firmenparkplatz errichtet.

che werden am Abbug von drei Robotern (von ABB) auf Haken und sortenrein pro Gehänge aufgehängt. Dabei kann die Aufgabe zwei verschiedener Blechsorten parallel im Mix erfolgen.
Eine speziell für USM entwickelte Software sorgt dafür, dass die Linien möglichst gleichmäßig beladen werden. 600 verschiedene Pulver-Programme sind in der Steuerung hinterlegt. Das Aufgabepanel zeigt an, welches Teil an der Reihe ist, und die Zuordnung der teilespezifischen Daten an die Gehänge erfolgt vom Leitrechner.
Anstelle des sonst üblichen binären Codes erhalten die Gehänge einen Datamatrix-Code, der mit Kameras am Förderer gelesen wird. Das System ist unempfindlich gegenüber Schmutz und kann auch in der Längs- und Querdurchfahrt sowie Stillstand lesen.
Die insgesamt knapp zwei Kilometer lange Power+Free-Fördertechnik hat Caldan geliefert. Die Steuerung der Fördertechnik ist Bestandteil der Gesamtanlagen-Steuerung von Luterbach.

Vorbehandlung und Öfen in doppelter Ausführung

Die Vorbehandlung ist in zwei baugleichen, parallel angeordneten Straßen mit jeweils zwei Förderlinien ausgeführt. „Die Retundanz sorgt für Sicherheit im Störungsfall“, erläutert Fabian Luccarini, CEO und Mitinhaber von Luterbach.
In der Vier-Zonen-Spritzvorbehandlung werden die Teile aus Stahl und Aluminium entfettet und Chrom-frei passiviert. Die Vorbehandlungschemie liefert Kluthe. Für die Aufbereitung des Spülwassers stehen zwei Vakuumverdampfer von KMU-Loft zur Verfügung. Das VE-Wasser wird mittels Ionenaustauscher aufbereitet. Alle Überwachungs- und Dosierfunktionen für das Wasser, Spülwasser und die Chemie sind vollautomatisiert.

Luftkühlung direkt an der Pulverkabine

Etwa in der Mitte der Vorbehandlungsanlagen verläuft eine Trennwand, die den Aufgabebereich luft- und brandschutztechnisch vom Beschichtungsbereich trennt. Kühlaggregate entnehmen direkt

© JOT

Die vollautomatische Aufgabe der Blechteile erfolgt durch drei Roboter.

© USM

Die Vorbehandlungsanlage ist als Doppelstrang gebaut und wird von vier Förderlinien durchfahren.

© JOT

Insgesamt vier baugleiche Automatikkabinen, eine Handbeschichtungslinie und zwei Kleinkabinen gehören zur Anlage.

an den Pulverbeschichtungskabinen die erwärmte Luft und geben sie um etwa fünf Grad Celsius kühler wieder in den Raum ab. Luccarini: „Wir kühlen direkt am Ort des Geschehens."
Das Lüftungsaggregat bläst 40.000 Kubikmeter Luft pro Stunde sehr diffus über textile Luftrohre in den Beschichtungsraum – im Winter mit zusätzlicher Luftbefeuchtung.
Auch der Haftwassertrockner ist doppelt ausgeführt, mit zwei Heizaggregaten und vier Fördersträngen. Um Energie zu sparen, wird die Abluft des Einbrennofens über Rohrleitungen und einen separaten Ventilator mit Filter in den Haftwassertrockner geleitet.
Die Kühlzone dient zugleich auch als Zwischenpuffer. Gekühlt wird mit Frisch- und Umluftgemisch.

Vier Automatikkabinen

Für die Pulverbeschichtung stehen vier baugleiche Automatikkabinen, eine Handbeschichtungslinie und zwei kleine Handkabinen für Sonderteile zur Verfügung. Beschichtet wird komplett auf Verlust. Der Jahresbedarf an Pulver liegt im mittleren dreistelligen Tonnen-Bereich.
Die Automatikkabinen sind baugleich mit Lichtgitter und mit Nachbeschichtungsplätzen ausgestattet. Sie verfügen über jeweils zwölf horizontal angeordnete Pistolen. Die komplette Kabinen- und Applikationstechnik ist von Wagner. Aufgrund der begrenzten Bauhöhe sind die Kabinen nach oben verschlossen um den Pulveraustritt und damit auch die Verschmutzung des Fördersystems zu vermeiden.
Auch bei USM ist die Zahl der Farbwechsel steigend. Zwischen ein und fünf Farbwechsel sind am Tag zurzeit üblich. „Bei unseren Qualitätsanforderungen benötigen wir für einen Extremfarbwechsel, zum Beispiel von Rot auf Weiß, etwa eine Stunde", sagt Sascha Favaretto, Leiter der Pulverbeschichtung bei USM.

F7-Filter im Ofen

Da die Kabinen sehr nahe beieinander stehen, entschied man sich, Trennwände zwischen den Automatikkabinen aufzustellen. Die Wände sind schallschützend gebaut und halten somit auch den Lärmpegel im gesamten Beschichtungsraum auf einem sehr niedrigen Niveau.
Auf vier durch Zwischenwände abgetrennten Strängen gelangen die Teile über jeweils vorgeschaltete Konvektions-Angelierzonen in die beiden doppelsträngigen Einbrennöfen. Die Umluft der Öfen wird komplett mit F7-Filtern gefiltert. Luccarini: „Der Schmutzeintrag ist zwar gering, aber dieser geringe Anteil sorgt auch für Ausschuss. Die Filter reduzieren den Putzaufwand und sichern die Qualität." Favaretto ergänzt: „Beim Reinigen bringen wir wieder Staub und Fasern in den Ofen mit ein. Daher versuchen wir möglichst wenig im Ofen zu putzen. Die Luftfilter haben sich hier wirklich bewährt." Die Standzeit der Staubfilter liegt laut Favaretto bei über einem Jahr.

Beschichter in OP-Kleidung

Schon etwa ein Jahr nach Inbetriebnahme führte USM das Tragen von OP-Kleidung im Beschichtungsbereich ein. Eine Untersuchung der DFO ergab damals einen hohen Anteil an Staub- und Fasereinschlüssen, verursacht durch die Kleidung des Personals. Durch die Einführung von OP-Kleidung, die im Unternehmen gewaschen wird, konnte die Fehlerquote durch Staub und Fasern drastisch reduziert werden.
Nach dem Einbrennen bei 200 Grad Celsius Objekttemperatur und im Anschluss an die Abkühlzone werden die Bleche pro Linie von einem Mitarbeiter an speziell ausgeleuchteten Arbeitsplätzen zu 100 Prozent visuell kontrolliert. Die Kontrolle der kubischen Teile sowie der Sonderteile erfolgt vor dem Verpacken. Selbst kleinste, für das ungeschulte Auge kaum sichtbare Fehler führen zum Ausschleusen und Verschrotten der Teile.
Die Blechteile fahren anschließend in die Abnahmestation, in der drei Roboter die Abnahme von den Gestellen, das Zusammenlegen von jeweils zwei Blechen zu einem Paar, das Einstapeln der Blechpaare in Kisten sowie das Einlegen

© USM

Sascha Favaretto, Leiter Pulverbeschichtung bei USM, und Fabian Luccarini, CEO und Mitinhaber von Luterbach, sind stolz auf das erreichte Qualitätsniveau.

© USM

Pulverbeschichtete Bleche vor der Abnahmestation. Drei Roboter nehmen die Bleche ab und verpacken sie samt PE-Zwischenlagen versandfertig in Kisten.

von PE-Schaum zwischen die Blechpaare übernehmen. Die Bleche werden bei USM eingelagert beziehungsweise verbaut oder gehen zur Montage nach Leipzig.
USM betreibt die Anlage von 5.00 Uhr bis 21.00 Uhr mit 37 MitabeiterInnen in versetzt arbeitenden Teams.

Schritt für Schritt zur Top-Qualität

Nachdem man technisch bedingte Anlaufprobleme nach der Inbetriebnahme schnell in den Griff bekam, galt und gilt nach wie vor das Hauptaugenmerk der Reduzierung der Fehlerquote. Bei der Suche nach Fehlerquellen holte sich USM auch die Unterstützung der DFO, die zum Beispiel bei der Suche nach den Ursachen von Partikeleinschlüssen erfolgreich war. Dazu zählten Staub und Fasern von Mitarbeitern ebenso wie PE-Partikel, die beim Zuschneiden des Verpackungsmaterials in Umlauf gebracht wurden.
Wesentliche Fortschritte brachten beispielsweise die Umstellung der Vorbehandlungschemie, die Befeuchtung der Hallenluft im Winter und Optimierungen an den Pulverbeschichtungskabinen. „Es waren sehr viele kleine Optimierungsschritte nötig, um das heutige Qualitätsniveau zu erreichen“, stellt Luccarini rückblickend fest. Heute liegt die Fehlerquote im niedrigen einstelligen Prozentbereich und damit auf einem für diese Qualitätsansprüche sehr geringen Niveau. „Mit dieser Technik ist unser Resultat heute top“, urteilt Favaretto. Ein Niveau, das USM auch erwarten kann, denn in die Pulverbeschichtungsanlage einschließlich der Baumaßnahmen investierte USM etwa 20 Mio. Schweizer Franken. *(ke)*

Kontakte

Sascha Favaretto
USM U. Schärer Söhne AG
CH-Münsingen
Tel. +41 31 720 72 72
s.favaretto@usm.com
www.usm.com

Fabian Luccarini
e. Luterbach AG
CH-Hildisrieden
Tel. +41 41 462 60 06
luccarin@luterbach-ag.ch
www.luterbach-ag.ch