

NEUKONZEPTION EINER PULVER-LOHNBESCHICHTUNG

Präzise Planung erfolgreich umgesetzt

Der Planung einer neuen Pulverbeschichtungsanlage in einer Einrichtung für behinderte Menschen ging eine detaillierte Ist-Analyse voraus. So entstand eine Fertigungshalle mit modernster Anlagentechnik, die nicht nur einen optimalen Materialfluss gewährleistet, sondern auch auf die Bedürfnisse der Mitarbeiter zugeschnitten ist.

Die Hohenwestedter Werkstatt, nordöstlich von Hamburg gelegen, beschäftigt als Einrichtung der NGD-Gruppe (Norddeutsche Gesellschaft für Diakonie) mehr als 150 behinderte Menschen. Der Teilbereich der Pulverbeschichtung, die Hohenwestedter Oberflächen Technik (HOT), steigerte seine Kundennachfrage aufgrund der hohen Beschichtungsqualität in den letzten Jahren so erheblich, dass eine neue Halle mit neuer Anlagentechnik notwendig wurde.

In enger Zusammenarbeit mit dem Institut für CIM-Technologietransfer an der Fachhochschule Kiel (CIMTT) entstand eine neue Fertigungshalle mit etwa 1800 m² Produktionsfläche, die im Februar 2009 in Betrieb ging. Eine detaillierte Analyse der Ist-Situation schaffte eine solide Basis zur systematischen Planung der neuen Pulverbeschichtungsanlage. Die Planung der neuen Halle bot zudem die Möglichkeit, grundlegend über das Layout, den Materialfluss sowie die Flexibilität der neuen Anlage nachzudenken. Hierzu zählt auch die Einbindung der Alt-Anlage in das neue Konzept.

Integration der alten Anlage

Damit der Beschichtungsbetrieb auch zukünftig eine hohe Beschichtungsqualität liefern und flexibel agieren kann, muss die

Anlagentechnik dem modernsten Stand entsprechen. Außerdem zeigte der Markt eine hohe Nachfrage nach zu beschichtenden Produkten mit einer Länge von bis zu 6,5 Metern. Dieses Maß bestimmte unter anderem die Wahl der neuen Technologie.

Als Randbedingung galt es, die neue Anlage zusammen mit der vorhandenen in einer kompakten Funktionseinheit zusammenzubringen um die baulichen Bedingungen der Halle festzulegen. Die wesentlichen Planungsschritte waren damit vorgegeben:

- Analyse der bestehenden Fertigung (Ist-Analyse),
- Technologieauswahl/ Nutzwertbestimmung,
- Layout und Konzept der Alt- und Neuanlage,
- Wirtschaftlichkeitsrechnungen,
- Ausführungsplanung (Bau und Anlagenkomponenten),
- Unterstützung bei Inbetriebnahme,
- Prozessoptimierung,
- Marketingunterstützung.

ABC-Analyse als Entscheidungshilfe

Die Erfassung der Ist-Situation liefert oft eine Vielzahl von Daten, die zuerst unübersichtlich und schlecht interpretierbar sind. Um die Komplexität dieser Daten zu strukturieren und den Schwer-

punkt des Handelns auf die wesentlichen Punkte zu konzentrieren, wurde die „ABC-Analyse“ verwendet.

Die Analyse zeigte auf, welchen Wertanteil die einzelnen Aufträge zum Gesamtumsatz sowie für die Auslastung der Fertigung beitragen. Somit konnten die für die spätere Planung wesentlichen Produkte (beziehungsweise Kunden) ermittelt werden. Anstrengungen, die wenig wirtschaftliche Wirkung zeigen würden, ließen sich so vermeiden.

Das Ergebnis war beeindruckend klar (Bild 1). Ein Vergleich des Einflusses der einzelnen Produkte auf Umsatz sowie Auslastung der Fertigung zeigte eine eindeutige Übereinstimmung. Die Auswertung zeigte einen deutlichen A-Bereich und legte damit den Produktschwerpunkt fest, auf dem für die weitere Planung das Hauptaugenmerk lag (Bild 2).

Als weitere Basis der Planung wurde im laufenden Betrieb protokolliert, aus welchen Gründen Auftragsanfragen nicht bearbeitet werden konnten. Eine Überprüfung der Fertigungsprozesse machte deutlich, dass der Pulvereinbrennofen ein Engpass (Bottle-Neck) war, da er auch als Trockner genutzt wurde.

Der Überblick über die gegebene Situation in Verbindung mit den Anforderungen an die zukünftige Anlage diente als Startpunkt für das neue Konzept. Zusammen mit dem Beschichtungsteam der Werkstatt ging es nun an die Technik und parallel an das Layout der neuen Anlage.

Anlagenkomponenten genau nach Bedarf

Die Kriterien zur neuen Anlage auf Basis der bestehenden waren schnell gefun-

den. Ausgiebig wurde über die mögliche Erweiterung der Angebotspalette gesprochen. Der Einsatz von Infrarotöfen und neuen Werkstoffen wie zum Beispiel Kunststoff oder MDF wurde diskutiert. Abschließend legten sich die Beteiligten auf folgende Erweiterungen der Anlagenkomponenten fest:

- maximale Teillelänge 6,5 m,
- Vorbehandlung mit Beiz- und Passivierung für Alu, Stahl und verzinkte Teile,
- zwei neue Öfen als Trockner direkt beheizt und als Pulvereinbrennofen indirekt beheizt sowie
- die umweltgerechte Entsorgung der Abwässer.

Insgesamt ergab sich eine Zusammenstellung mit teilweiser Einbeziehung der Alt-Anlagenkomponenten (Bild 3). Nur von der vorhandenen Vorbehandlung, die maximal Entfetten und Passivieren im Kombibad leisten konnte, trennte man sich, da sie nicht direkt von der Gehängebahn zu erreichen wäre. Die neue Vorbehandlung soll nicht nur Bauteile mit einer Länge von 6,5 m aufnehmen können, sondern auch folgende Funktionen aufweisen:

- Entfetten,
- Beizen,
 - Alu, Stahl ,
 - verzinkter Stahl und spezielle Weißrostbeize
- Passivieren und
- (VE-)Spülen.

Ferner sollte von der Vorbehandlung in keinem Fall eine Gefährdung ausgehen, da es sich ja auch um die Beschäftigung von behinderten Menschen handelt. Die Öfen sollen durch inneres Orientierungslicht, Gummirollenantrieb der Türen und Trittmattenabschaltung gesichert werden. Sicherheitsschalter und Verglasung sind Teil des besonderen Sicherheitskonzeptes.

Die vorhandene Gehängebahn wird aus Kostengründen nicht auf die Höhe der neuen angehoben. Es ergeben sich dadurch zwei Ebenen, die der neuen Anlage und die der Kleinteilanlage.

Produkt	Nummer	Prozentanteil
FLaterne	1	16,36%
Bollerwagen	2	24,27%
Kategorie I	3	31,24%
Trennw. Schutzgitter	4	37,89%
Kategorie II	5	42,32%
Alufelgen	6	46,71%
Motorradrahmen	7	50,93%
Alugehäuse (Weber)	8	53,94%
Kabelabdeckungen	9	56,87%
Gehäuse (Aschenbach)	10	59,46%
Gussfenster	11	61,91%
Rundmagnete	12	64,08%
Öfenbleche	40	69,64%
Gartenbank inkl. Zubehör	41	90,06%
Rohrgestelle	42	90,49%
Seitenl. Typ B	43	90,89%
Aufhängeeilen	44	91,29%
Prägemaschinengehäuse	45	91,69%
Palettengestelle	46	92,08%
FLaterne	47	92,48%
Aufsatzmöst(Str.-Laterne)	48	92,88%

Klasse	Wertanteil	Gesamtmenge
A	80%	95%
B	11%	3,00%
C	9%	2,00%

Bild 1: Die Analyse zeigt auf, welchen Wertanteil die einzelnen Aufträge zum Gesamtumsatz sowie für die Auslastung der Fertigung beitragen

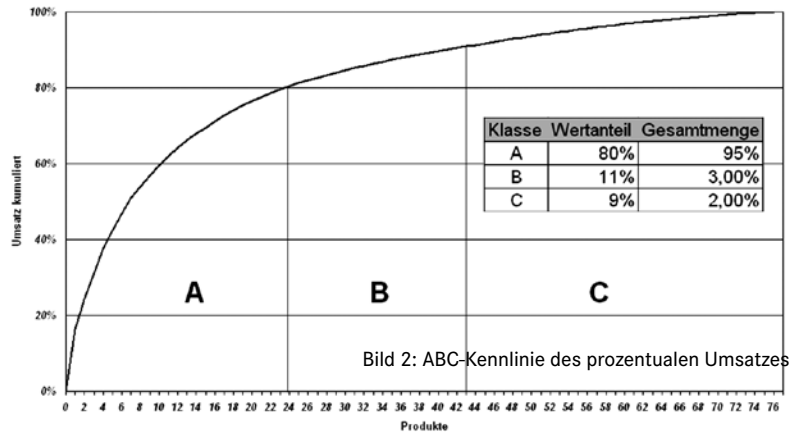


Bild 2: ABC-Kennlinie des prozentualen Umsatzes

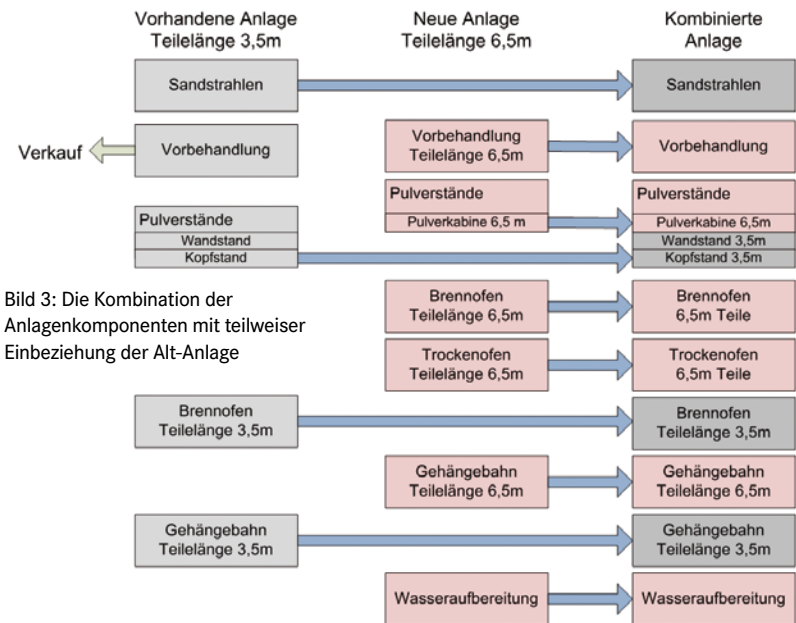


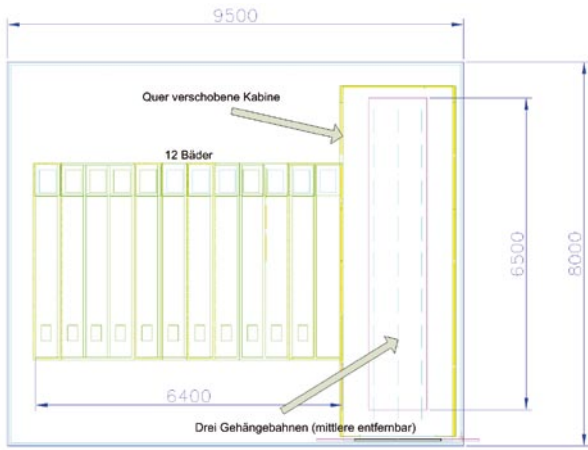
Bild 3: Die Kombination der Anlagenkomponenten mit teilweiser Einbeziehung der Alt-Anlage

Eine Kopplung zwischen beiden Anlagentypen ist in das Layout einbezogen.

Die Höhen der neuen Gehängebahn ergeben sich direkt aus der maximalen Teilegröße von 6,5 x 1,8 x 1,2 m. Die beiden Gehängebahnen zusammen dürfen nur wenig Fläche beanspruchen, damit sich die Teile parallel verschieben lassen.

Layout und Varianten

Vorstellungen zum Layout gab es viele. So hatte jeder Anlagenhersteller eigene Layouts anzubieten, die zu der jeweiligen Anlage passten. Jedem Hersteller wurden genaue Vorgaben und Spezifikationen gegeben, so dass mit einem qualitativ hochwertigen Angebot zu rechnen



▲ Bild 4: Die kompakte Vorbehandlung mit 12 verschiedenen Bädern

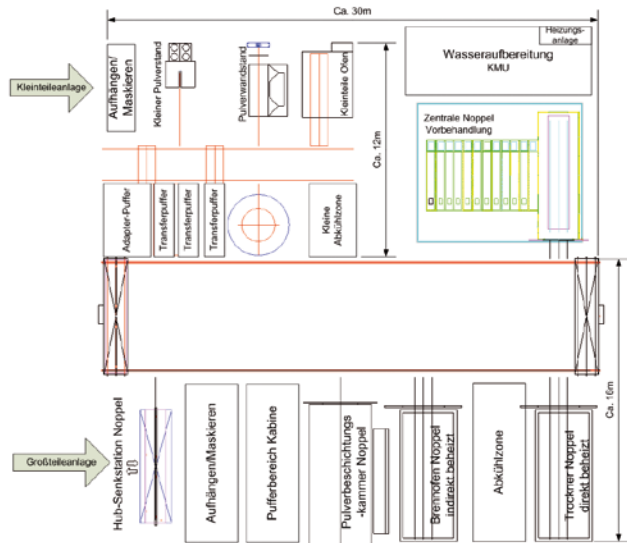


Bild 5: Beim Layout der Klein- und Großteilanlage wurde auf hohe Flexibilität geachtet ▶

war. Als weitere Forderung wurde die Besichtigung einer Referenzanlage zur Pflicht, um nicht als Tester einer neuen Anlage herhalten zu müssen.

Die Entscheidung konnte eindeutig getroffen werden, da die Anlagenkomponenten Vorbehandlung, Öfen und Pulverbeschichtungskabine von einem Hersteller bezogen werden sollten. Die Firma Noppel schnitt in der Bewertung mit ihrer Chargenvorbehandlungsanlage und der hochwertigen Anlagentechnik am besten ab. Das Grundlayout hierzu ließ sich kompakt zusammenstellen, weil in der Vorbehandlung auf kleiner Fläche die Anordnung 12 verschiedener Bäder möglich ist (Bild 4).

Die gesamte Anlage konnte damit auf eine Fläche von etwa 30 x 30 m reduziert werden. Zusammen mit den Lagern, Warenzonen und Sozialbereichen kann die Halle mit circa 56 x 34 m Grundfläche ausreichend Platz bieten. Beim realisierten Layout ist auf maximale Flexibilität geachtet worden (Bild 5). Obwohl die beiden Gehängebahnen auf verschiedenen Höhen liegen und damit nicht direkt verbunden sind, erlaubt eine Adapterkonstruktion die direkte Nutzung in beide Richtungen. Transfer-Puffer dienen hier als Zwischenlager, um den Materialfluss der beiden Anlagenteile zu harmonisieren. Als potenzieller Engpass ergibt sich rechnerisch die neue Vorbehandlung, da alle Teile hier bearbeitet werden müssen.

Beispiel Großteile:

Es werden zwei Gehänge mit circa sechs Metern Länge mit Teilen vorbereitet, direkt in der Vorbehandlung bearbeitet und anschließend im Trockenofen bei 90 °C getrocknet. Dann können die Gehänge einzeln in die Pulverbeschichtungskabine und zum Pulvereinbrennofen, zur Abkühlzone und zur Verpackung. Dieser direkte Materialfluss ist für hohe Stückzahlen oder für Teile über 3,5 m vorgesehen.

Beispiel Kleinteile:

Es können vier Gehänge mit Teilen auf der Kleinteilanlage vorbereitet werden, um über den Transferpuffer in die Vorbehandlung zu gelangen. Nach dem Trocknen der vier Gehänge gelangen sie über den Transferpuffer zum Pulverwandstand und anschließend zum Kleinteileofen, zur Kleinteileabkühlzone und zur Verpackung.

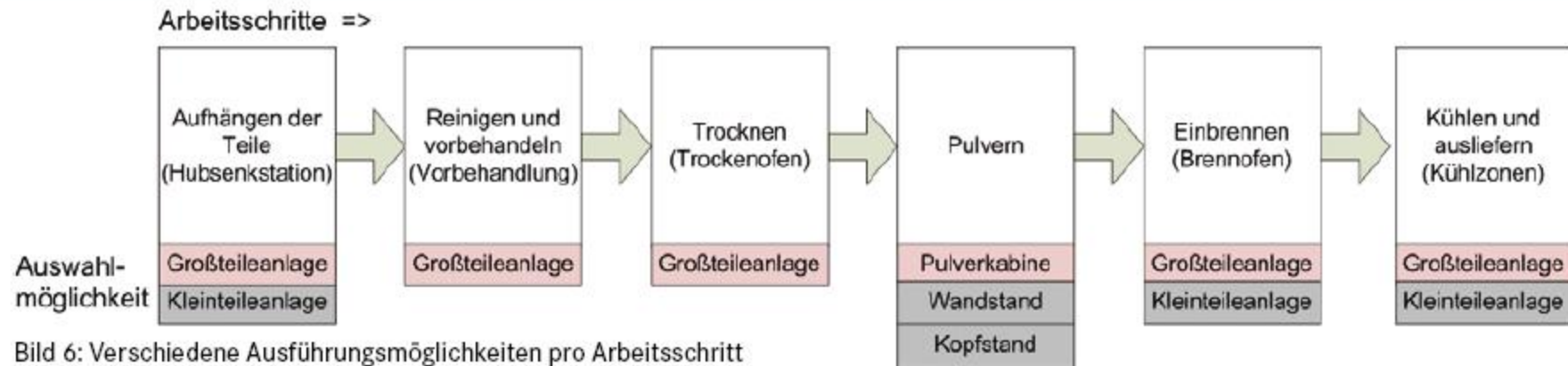
Allgemein bietet die Anlage für die einzelnen Arbeitsschritte verschiedene Ausführungsmöglichkeiten an (Bild 6). Bei der richtigen Auswahl spielen der Bauraum, die Losgröße, die Auslastung, der Energieverbrauch sowie die Beschichtungsqualität eine Rolle.

Durch die bisherige Erfahrung haben sich bestimmte Materialflüsse als sinnvoll erwiesen. Eine laufende Optimierung ist hier unerlässlich und wird noch in 2009 angestrebt.

Planung, Analyse und Realität

Durch eine Aufteilung in verschiedene Bearbeitungsgruppen kann bei Auftragsannahme ein idealer Materialfluss durch die Produktion vorgegeben werden. Diese theoretische Vorgabe lässt sich aus verschiedenen Gründen (beispielsweise momentane Auslastung, Bädervorheizung oder Energiesparmaßnahmen) teilweise nicht einhalten. Deswegen ist es wichtig, die realen Durchlaufzeiten und Materialströme mit den Vorgabewerten zu vergleichen.

Hierfür soll die „Wertstrom-Methode“ eingesetzt werden, um so den laufenden Prozess zu analysieren und Grundlagen zur Optimierung zu liefern. Das Konzept der Wertstromanalyse stellt eine Methode bereit, bei der anhand einer durchgängigen Prozessbetrachtung der Material- und Informationsfluss eines Produktes beziehungsweise einer Produktgruppe vom Wareneingang bis zum Warenausgang dargestellt werden kann. Das Ziel ist dabei, Wartezeiten und deren Ursachen aufzuzeigen, um dadurch die Durchlaufzeit zu reduzieren. Es wird damit die Basis für die Optimierung des Materialflusses gelegt. Kernelement der Wertstromanalyse ist die Prozessdarstellung des aktuellen Zustands sowie des zukünftigen Zustandes der Produktion. Dafür wird eine einfache Beschreibungsmethode verwendet, mit der sowohl der Ist- als auch der Soll-Zustand komprimiert darstellbar sein wird. Es wird davon ausge-



gangen, dass die geplante Umsatzsteigerung eine höhere Auslastung fordert und damit die Methode – wie in anderen Projekten des CIMTT-Kiel – ein gut einsetzbares Analysetool darstellt.

Qualität dokumentieren

Die erste Phase nach der Inbetriebnahme zeigte, dass die Anlage über die geplante Leistungsfähigkeit verfügt. Der durch die Bautätigkeit bedingte Auftragsstau sichert momentan die gewünschte Auslastung. Ein wichtiger nächster Schritt ist die Entwicklung eines an die neue

Anlage angepassten Marketingkonzepts um nachhaltig die nötige Umsatzsteigerung zu sichern.

Zudem gilt es, die erzielte Beschichtungsqualität dem Kunden gegenüber zu dokumentieren. Die Zertifizierung nach DIN ISO 9001:2000 wird noch im Jahr 2009 durchgeführt. Weitere Qualitätsgütesiegel werden angestrebt. Basis hierfür ist die tägliche Kontrolle der Verfahrensparameter und der Chemiebäder um ein hohes Maß an Verfahrenssicherheit und damit eine gleichbleibend gute Beschichtungsqualität liefern zu können.

Am Beispiel der Hohenwestedter Oberflächen Technik wurde deutlich, dass die Verfahrenstechnik und -sicherheit und der Materialfluss gemeinsam entscheidend sind für den Erfolg der neuen Pulverbeschichtung. —

Der Autor:

Dipl. Ing. Frank Bartelt, CIMTT-Kiel (FH-Kiel),
Kiel, Tel. 0431 210-2814,
frank.bartelt@fh-kiel.de, www.cimtt-kiel.de

Kontakt:

Rainer Dörffer, Hohenwestedter Oberflächen Technik,
Hohenwestedt, Tel. 04871 7697-0,
rainer.doerffer@hohenwestedter-werkstatt.de,
www.hohenwestedter-werkstatt.de;
Frank Santner, Noppel Maschinenbau GmbH,
Sinsheim, Tel. 07261 934-211, santner@noppel.de