

# Schwebende Wasserlackproduktion

## Luftgleitkissen-Transporttechnik für Mischerbehälter

In der zur Zeit modernsten Wasserlackfabrik der Welt werden die Mischerbehälter rechnergesteuert auf Luftgleitkissen transportiert. Mit dem bisher größten Projekt in der Firmengeschichte bekennt sich die Herberts GmbH zum Standort Wuppertal und zu einer flexiblen, umweltfreundlichen und kostenoptimierten Produktion. – Von Dr.-Ing. Hartwig Michels und Dipl.-Ing. Gerhard Bran

Im letzten Jahr wurde die neue Wasserlackfabrik der Herberts GmbH in Wuppertal eröffnet. Hier sollen 64 Mitarbeiter jährlich bis zu 15 000 Tonnen Automobilserienlacke ferti-

gen, unter Einsatz von modernsten Automatisierungstechniken und Prüfmetho-

den zur Qualitätssicherung. War früher eine Massenproduktion gefragt, so ist das Ziel heute, mehr Farbtöne in großen und kleineren Chargen bei mengen- genauerer Produktion in kürzester Zeit zu erzeugen. Diese Flexibilität wird durch ein modulares Verfahren in einem geschlossenen System ermöglicht. Dies erlaubt eine flexible Anpassung an aktuelle Anforderungen bei optimaler Auslastung der Anlage. So werden beispielsweise die Halbfertigprodukte nun nicht mehr in fest installierten Mixern weiterverarbeitet, sondern es wurde vielmehr auf Mischer mit integriertem Rührwerk zurückgegriffen. Diese bis zu 20 m<sup>3</sup> fassenden Behälter werden an zwei automatischen Dosierstationen gefüllt (Abb. 1) und anschließend in die Parkposition gefahren, wo dann die Qualität kontrolliert wird.

Die beiden automatischen Dosierstationen wiegen bis zu 20 Tonnen Halbfertigprodukte auf 20 Gramm genau ein. Der Ablauf von Dosieren, Rühren und Qualitätskontrolle wiederholt sich solange, bis der gewünschte Farbton und die

technologischen Eigenschaften des Fertigproduktes (Lacke für die Automobilproduktion, die Industrie und die Autoreparatur) erreicht sind. Nach der Endfreigabe wird der Mischer zur Abfüllung transportiert.

### Luftgleitkistenteknik ermöglicht neues Transportkonzept

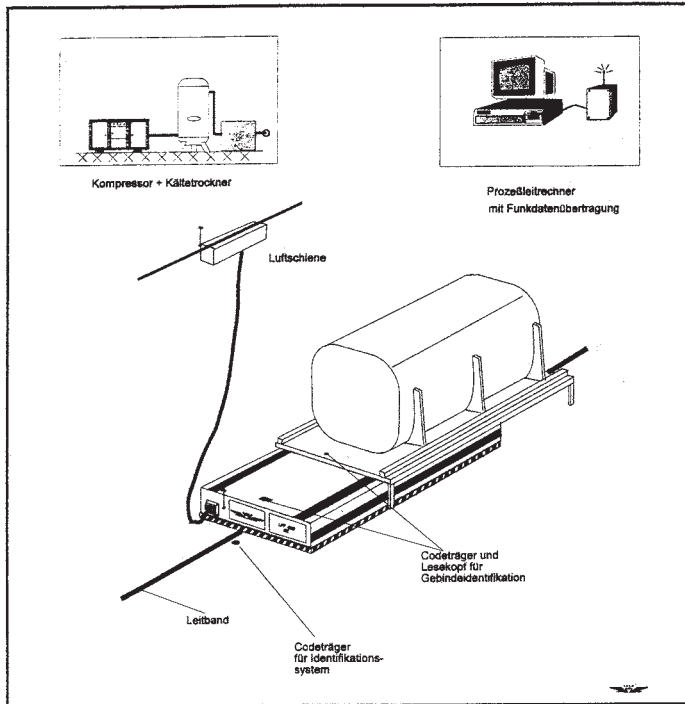
Für eine Produktion der kurzen Wege sorgt vor allem das Transportsystem der Halbfertig- bzw. Fertigprodukte. In diesem Falle handelt es sich um ein System von fahrerlosen Roboterfahrzeugen auf Luftgleitkissen, entworfen und gebaut von der Nürnberger DELU GmbH. Die Mischer werden damit in die jeweils gewünschte Position gefahren, von der Produktionsvorbereitung zur Mühlenstraße und von dort zu den Behältern, in welche die Tönpaste abgelassen wird. Die Vorteile des neuen Transportsystems sind unter anderem:

- geringe Außenmaße der Transportfahrzeuge (nur geringfügig größer als die Grundfläche der Mischer)
- hohe Wendigkeit, bedingt durch das Luftkissenprinzip [1], [2] wodurch eine optimale Produktionsflächennutzung erzielt werden konnte
- geringer Energieverbrauch durch die fast vollständige Reduzierung der Reibung
- die Ansprüche an die Tragfähigkeit des Bodens sind durch die Verteilung des Druckes auf eine relativ große Fläche wesentlich geringer als bei herkömmlichen Transportmitteln
- der Transport erfolgt erschütterungs- und vibrationsfrei.

Das Transportsystem besteht aus einem Luftgleitkissen-Transportfahrzeug für Mahlgutmischer bis 10 t und zwei Transportern für Fertigmischer bis zu 32 t Last. Dazu kommen noch fest montierte



Abb. 1: Ein Mischerbehälter wird schwebend auf die Dosierstation transportiert



**Abb. 2: Schematische Darstellung des fahrerlosen Luftgleitkissen-Transportsystems**

Anlagenteile, wie automatisch geführte Druckluftschleifen, Datenfunk-Kommunikations-einrichtungen und übergeordnete Steuerungsrechner (Zellenrechner), die die Kommunikation zum Prozeßleitsystem abwickeln und das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten koordinieren (Abb. 2). Diese Zellenrechner müssen unter anderem folgende Aufgaben übernehmen:

- Empfangen von Fahraufträgen vom Prozeßleitsystem, die sofort einer Plausibilitätsprüfung unterzogen und anschließend an das entsprechende Luftgleitkissen-Transportfahrzeug über Funk weitergeleitet werden. Dies geschieht nur, falls das entsprechende Luftgleitkissen-Transportfahrzeug gerade frei ist und auf einen Auftrag wartet, wenn nicht, wird der neue Auftrag zwischengespeichert
- Senden von Antworttelegrammen an das Prozeßleitsystem, in welchen diesem mitgeteilt wird, ob ein Auftrag erfolgreich oder nicht

ausgeführt worden ist und falls nötig, das Setzen von Störungsmeldungen

- Koordinierung von zwei Luftgleitkissen-Transportfahrzeugen beim Durchfahren von kritischen Bereichen, wodurch eine Kollision verhindert wird
- Steuern der verfahrbaren Drucklufttransportschleifen, so daß der Schlauchanschluß dem Fahrzeug immer nachgeführt wird
- Öffnen und Schließen des Tores der Reinigungskabine, wenn ein Transportauftrag dies erfordert.

Für die Transportfahrzeuge selbst sind grundsätzlich zwei Betriebsarten möglich:

- FTS-Modus: Funktion als fahrerlose Roboterfahrzeuge, die ihren Fahrauftrag selbsttätig ausführen
- Operator-Modus: geführt von einem Bediener als Mitgänger mit Hilfe eines Funksteuerpultes.

Um die Verfügbarkeit des Transportsystems so hoch wie möglich zu halten, wurden außerdem noch einige Not-Strategien verwirklicht, um die Produktion auch im Falle eines technischen Defektes am Laufen zu halten. So wurde z.B. ein tragbares, pneu-

matisches Steuerpult vorgesehen, mit dem das Transportfahrzeug verfahren werden kann (Notsteuerung), außerdem ist eine schnelle und umfangreiche Fehlerdiagnose möglich. Durch den modularen Aufbau des Systems ist auch das Austauschen von defekten Komponenten sehr einfach.

Die Fahrzeuge orientieren sich nach im Boden eingelassenen Leitlinien, die von entsprechenden Sensoren abgetastet werden. Alle Leitband-Kreuzungen sind mit Codierungen versehen, die von einem berührungslösen Identifikationssystem gelesen werden und für die Positionserfassung dienen. Ebenso sind die Untergestelle der Mischer codiert, so daß überprüft werden kann, ob der richtige Behälter transportiert wird.

Als Kollisionsschutz für den fahrerlosen Betrieb wurden die Fahrzeuge mit zwei Laserscannern ausgestattet, wodurch sowohl der Personenschutz als auch der Schutz der Anlage sichergestellt wird. Der abgetastete Bereich ist in zwei Zonen eingeteilt: ein Warnfeld, welches bei Verletzung die Geschwindigkeit des Fahrzeuges reduziert, und ein Schutzfeld, das sofort einen Notstop auslöst. Die Stromversorgung der bordeigenen Steuerelektronik wird über Akkumulatorbatterien sichergestellt, welche über einen eigenen, luftangetriebenen Generator geladen werden.

Da es sich bei der gesamten Anlage um eine Lackfabrik handelt (obwohl wasserlösliche Lacke nur noch 5 bis 10% Lösemittel enthalten), wurde das Transportsystem für den Einsatz in einem explosionsgefährdeten Bereich gemäß EEx IIA T3, Zone I, ausgelegt.

Mit dem Bau der neuen Wasserlackfabrik ist die Herberts GmbH für die Zukunft gerüstet. „Das flexible Produktionskonzept der Wasserlack-

fabrik bietet feste Voraussetzungen, um einen sich wandelnden Markt zu bedienen“ meint Horst H. Hölzlein, Leiter Unternehmensbereich AutomotiveSystems. Die Verringerung der Produktionskosten durch eine strukturierte Produktion mit hohem Automationsgrad, wobei die neue Transporttechnik der Delu GmbH einen nicht unerheblichen Beitrag geleistet hat, tragen dazu bei, den Standort Wuppertal und somit die Arbeitsplätze langfristig zu sichern.

Werkbilder: Delu

## Literatur

- [1] Michels, H.; Klingler, K.: Vorrichtung zum Tragen und Transportieren von Lasten mit einer Stützplatte und einer Luftkisseneinrichtung. Europ. Patent 0118464, 1983
- [2] Michels, H.; Klingler, K.: Luftkissensysteme lösen flexibel Materialflußprobleme. dhf, Ludwigsburg 34 (1988) 1, 2, 3 und 4.