

Galvanikgestelle vollautomatisch bestücken

Die Bestückung von Galvanikgestellen per Hand ist zeit- und kostenintensiv. Bei Serienteilen mit hohen Stückzahlen kann der Einsatz einer robotergesteuerten Anlage Taktzeiten reduzieren und Personalkosten sparen.

Daniel Bürgermeister

Hochentwickelte technische Konsumgüter wie Smartphones oder Kraftfahrzeuge werden durch galvanisierte Oberflächen sowohl optisch als auch funktionell aufgewertet. Einige manuelle Bearbeitungsschritte im Veredelungsprozess sind allerdings weit weniger von technologischem Fortschritt geprägt.

Bei Teilen mit speziellen Geometrien und hohen Anforderungen an die spätere Oberflächenqualität ist eine Gestellgalvanisierung üblich. Diese Gestelle werden zwar meist automatisch durch die Galvanik gefahren, aber nach wie vor in mono-

toner, unergonomischer Handarbeit bestückt. Ebenso von Hand erfolgen nach dem Galvanisieren das Abnehmen und Verpacken der fertigen Teile.

Nicht nur im Hinblick auf die hohen Personalkosten und den allgegenwärtigen Fachkräftemangel ist die Handbestückung in der modernen Serienproduktion nicht mehr zeitgemäß. Insbesondere Serienteile mit sehr großen Stückzahlen eignen sich ideal für eine Automatisierung, die mit einer maßgeschneiderten Roboteranlage platzsparend verwirklicht werden kann.

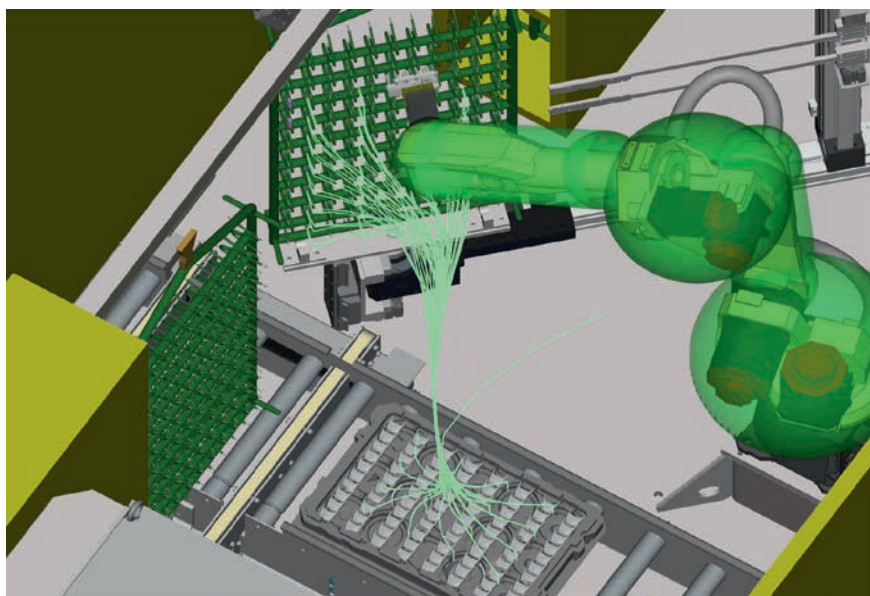
KTL-Beschickung als Ansatz

Nach vielfältigen Erfahrungen mit individuell projektierten Roboteranlagen, unter anderem zur Beladung von KTL-Gestellen, realisierte der Sonderanlagenbauer Ulrich Rotte zusammen mit einem Anwender aus der galvanischen Oberflächenveredelung die erste Roboteranlage zur vollautomatischen Bestückung von Galvanikgestellen. Ziel war es, mit einer Anlage zwei unterschiedliche Kleinteile aus Warenträgern zu entnehmen und auf Galvanikgestelle zu stecken, sowie sie nach dem Galvanisieren wieder abzunehmen und in saubere Warenträger abzulegen.

Der Ansatz ähnelt dem Verfahren bei der KTL-Beschickung, nur dass die zu galvanisierenden Teile erheblich kleiner sind. Während die KTL-Gestelle und die entsprechenden Sonderladungsträger die relativ großen Teile mit Toleranzen von mehreren Millimetern aufnehmen, sind die betrachteten Kleinteile für die Galvanik teilweise selbst nur einige Millimeter groß. Dieser Umstand erfordert eine sehr hohe Präzision bei der Handhabung der Teile. Dazu wurden umfangreiche Versuche durchgeführt und unterschiedliche Vorgehensweisen in Betracht gezogen.

Gestelle millimetergenau ausrichten

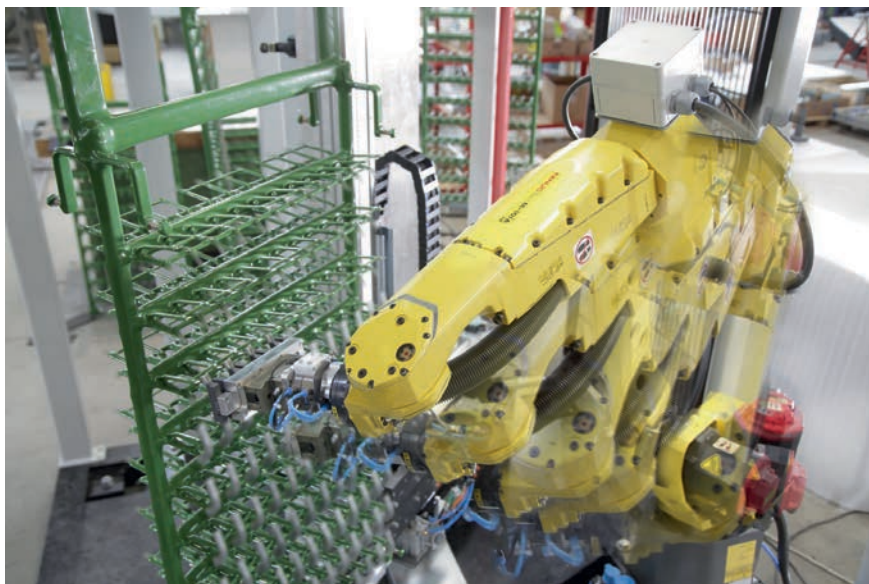
Eine optische Erkennung der Kontaktfedern und die entsprechende Platzierung der Bauteile mit dem Roboter wurde vor allem aus Taktzeitgründen verworfen:



© Rotte

In einem Modell werden die Komponenten optimal aufeinander abgestimmt und die Bestückung simuliert.

Der Industrieroboter greift mehrere Teile gleichzeitig und bestückt das Gestell mit einem Durchsatz von circa 1600 Teilen pro Stunde.



© Rotte

Bildverarbeitung sowie die Auswertung kosten Zeit und es ist kaum möglich, mehr als ein Teil gleichzeitig aufzustecken. Die Praxis hat gezeigt, dass ein Industrieroboter

Schnelligkeit und Genauigkeit optimal verbinden kann, wenn er immer an die gleichen Positionen fährt. Die dafür erforderliche Wiederholgenauigkeit konnte

bei den als Tiefzieh-Trays ausgeführten Warenträgern durch eine entsprechende Zentrierung erreicht werden. Für die zuvor handbestückten Galvanikgestelle wa-

Protection upgraded



Neues dreiwertiges Dekorativchromverfahren

SurTec 883 XT - Der 100 % Chrom(VI)-Ersatz

- Identische Farbe und Performance wie Chrom(VI)-Verfahren
L = 83,0 bis 85,0 | a = -0,5 bis -0,8 | b = -0,5 bis -1,5
- Ausgezeichnete Expositionszeiten (0,2 bis 0,3 µm in 3 bis 5 Minuten)
- Leicht in vorhandene Anlagen integrierbar
- Abwasserentsorgung kann ohne Probleme selbst durchgeführt werden (nur leichte Komplexbildner)
- Eine komplette Farbpalette an Chrom(III)-Verfahren steht zur Verfügung

SurTec Deutschland GmbH

SurTec-Straße 2
64673 Zwingenberg

Tel. +49 6251 171-700
Fax +49 6251 171-800

mail@SurTec.com
www.SurTec.com



ren jedoch keine Toleranzen festgelegt worden, welche die benötigte millimetergenaue Ausrichtung ermöglicht hätten. Die Galvanikgestelle wurden daher gemeinsam mit dem Anwender und dem Gestellhersteller automatisierungsgerecht angepasst. Dazu wurden die Kontaktfedern präzise gefertigt und die Gestelle mit Zentrierkomponenten ausgerüstet, um eine wiederholgenaue Fixierung in der Anlage sicherzustellen. Eine zusätzliche Positionierung der Kontaktfedern mittels spezieller Zentrierrechen ist möglich. Diese millimetergenaue Ausrichtung von Warenträger und Gestell schafft die Voraussetzung für das schnelle und prozesssichere Bestücken beziehungsweise Entnehmen.

Taktzeiten unter 3 Sekunden

Herzstück der Anlage ist ein Sechssachsroboter mit einer Nutzlast von zwölf Kilogramm, der sich durch Schnelligkeit und Wiederholgenauigkeit auszeichnet. Die übrigen Baugruppen sind auf diesen ausgerichtet und so angeordnet, dass die Geschwindigkeit des Roboters bestmöglich genutzt wird. Das gleichzeitige Handhaben von mehreren Bauteilen ermöglicht einen sehr hohen Durchsatz von über 1000 Teilen pro Stunde. Dabei ist die jeweilige Taktzeit immer von der Bereitstellungsart, den Bauteileigenschaften sowie der Gestellbeschaffenheit abhängig. Je nach Bauteileigenschaften erfolgt das Greifen mechanisch oder mit abdruckfreien Saugern.

Bei der Entwicklung der Greifer kommen modernste Fertigungsverfahren zum Einsatz, um ein sicheres und abdruckfreies Handling der Teile zu gewährleisten. Die Teile werden bereits im gleichen Abstand wie am Gestell gegriffen und aufgesteckt. Dabei arbeitet der Roboter bei eingespannten Teilen gegen die Kraft der Kontaktfedern, ähnlich wie ein Mensch beim Handbestücken – nur schneller, präziser und mit mehreren Teilen gleichzeitig.

Mehrstündige mannlose Produktion

Nach der Zuführung von ausreichend Gestellen und Teilen sowie dem Start der Anlage im Automatikbetrieb sind zunächst keine weiteren Eingriffe durch den Bediener erforderlich. Bei den bislang realisierten Bestückungsanlagen werden die Rohteile bereits lagerichtig in Warenträgern über eine Förderstrecke zugeführt. Die

Warenträger können gestapelt aufgegeben werden, um ein mehrstündiges Bestücken ohne Mitarbeiterneingriff zu ermöglichen. Aufgrund der individuellen Projektierung der Anlage sind weitere Zuführungsmöglichkeiten, beispielsweise als Schüttgut, nutzbar und wurden bereits in anderen Anwendungsgebieten erfolgreich umgesetzt. Nach der Entnahme der veredelten Teile erfolgt das Ablegen in der Regel geordnet in Verpackungen. Auch die Zuführung der Gestelle lässt sich flexibel anpassen. Die Nutzung eines Hängeförderers ist nur ein Beispiel für die kontinuierliche Bereitstellung von einzelnen Gestellen und kann nahezu beliebig mit bereits vorhandener Fördertechnik verknüpft werden. Die Bereitstellung mehrerer Gestelle samt Trägerschiene oder Transportwagen ist ebenfalls möglich.

Während der Roboter in der abgesicherten Zelle arbeitet, kann der Bediener jederzeit außerhalb der Roboterzelle auf die Fördertechnik zugreifen. Die Förderer dienen somit als Puffer und ermöglichen eine kontinuierliche Produktion. Ist ein Mitarbeiterneingriff erforderlich, weil beispielsweise Warenträger oder Gestelle zugeführt werden müssen, so kann dies akustisch oder optisch signalisiert und zusätzlich als Textmeldung auf dem Bedienfeld angezeigt werden. Die Bedienung mehrerer Anlagen durch nur einen Mitarbeiter ist somit möglich und sinnvoll.

Kurze Rüstzeiten und geringer Platzbedarf

Ein Wechsel zwischen den Betriebsarten „Bestückung“ und „Entnahme“ kann in kürzester Zeit erfolgen. Der Bediener wählt die entsprechende Betriebsart aus und bekommt die notwendigen Rüstarbeiten unmittelbar am Bedienfeld angezeigt. In der Regel beschränkt sich der Rüstaufwand auf den Greiferwechsel, der manuell oder automatisch umsetzbar ist. Von Hand ist der Wechsel mittels Schnellwechsellkupplung werkzeuglos möglich und dauert nur wenige Sekunden. Die Wechselgreifer sind individuell codiert und werden in der Anlage in einem Greiferbahnhof bereitgestellt.

Die genaue Größe der fertigen Anlage ist von den Gestellen und Teilen beziehungsweise Warenträgern sowie deren Bereitstellung abhängig. Nach Möglichkeit werden Roboter und Zentrierkomponenten auf einer kompakten Grundplatte montiert, die auf einen Standard-Lkw passt.

Dies ermöglicht den Transport der genau aufeinander abgestimmten Baugruppen an einem Stück ohne komplette Demontage sowie ein schnelles Aufstellen und Inbetriebnehmen. Bei Bedarf kann die Position der Anlage später flexibel und mit geringem Aufwand gewechselt werden.

Anlagenstatus in Echtzeit

Die Bedienung der Anlage ist einfach und intuitiv. Alle Funktionen werden am großen Bedienfeld angezeigt und können über den Touchscreen unmittelbar aufgerufen werden. Der jeweilige Programmablauf sowie die Gestaltung der Benutzeroberfläche erfolgen individuell und in Abstimmung mit dem Anwender.

Eine Besonderheit ist die optionale Integration der Anlage in die Smart-Factory-Plattform, was sowohl ein Fernsteuern der Anlage, beispielsweise über ein Tablet, als auch eine umfangreiche Interaktion ermöglicht. Je nach Ausführung kann der Bediener das Smart-Factory-Panel (SFP) an einer oder mehreren Anlagen nutzen, erhält in Echtzeit Benachrichtigungen über den Anlagenstatus sowie intelligente Hilfestellungen und kann mit anderen Bedienern kommunizieren. Dabei können Bilder, Videos und andere Informationen genutzt werden, um ein Anlagen-Wiki aufzubauen. Komplette Dokumentationsunterlagen, Ersatzteillisten und Bedienungsanleitungen sind mit dem SFP sekundenschnell abrufbar. Alle Daten werden dabei sicher übertragen und ausschließlich auf Servern beim Anwender abgelegt. //

Der Autor

Daniel Bürgermeister
Technischer Projektleiter

Kontakt

Benedikt Rotte
Ulrich Rotte Anlagenbau
und Fördertechnik GmbH
Salzkotten
Tel. 05258 9789-0
benedikt.rotte@ulrich-rotte.de
www.ulrich-rotte.de