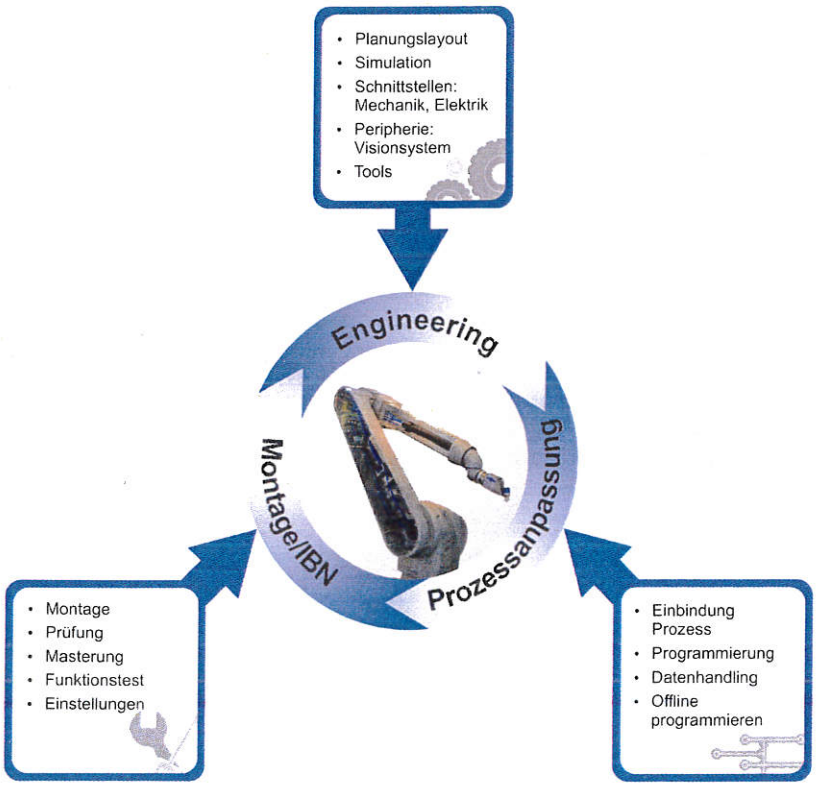
Automatisierte Prozesse

Vom Roboter zum integrierten Lackierroboter

Professionell angepasste Robotersysteme sind für einen reibungslosen Lackierprozess entscheidend. Der Beitrag zeigt wesentliche Anforderungen und Aufgaben, um einen Lackierroboter bedarfsgerecht auszulegen und stellt verschiedene Ansätze vor, Roboter in eine automatische Lackieranlage zu integrieren und zu programmieren.

Der Einsatz von Robotern bei der Automatisierung von Lackierprozessen steigt weiterhin stark an. Die Vorteile bei Flexibilität, Reproduzierbarkeit und damit der Wirtschaftlichkeit des Lackierprozesses gegenüber anderen Konzepten, fördern die Verbreitung in vielen Anwendungsfällen. Alle großen Roboterhersteller bieten auf die Automobilindustrie abgestimmte integrierte Lackiersysteme an. Für die Vielzahl der unterschiedlichen Lackieraufgaben in der Allgemeinindustrie, der Lohnbeschichtung und Zulieferindustrie sind diese Systemlösungen aber nur bedingt oder nicht geeignet.

Im Folgenden sollen die Anforderungen und Aufgaben, um einen Lackierroboter für diese Anwender bedarfsgerecht auszulegen, in eine automatische Lackieranlage zu integrieren und zu programmieren, dargestellt werden.



Für die Vorauswahl des Robotermodells genügt es nicht, einzelne Teilaufgaben heranzuziehen, sondern die gesamte Aufgabenstellung mit ihren Wechselwirkungen muss berücksichtigt werden

Die Antwort auf die Frage: „Wie finde ich den passenden Lackierroboter für meine Aufgabe?" lässt sich nicht durch eine Abfrage im Internet klären. Aktuell bieten circa zehn Hersteller 50 verschiedene Grundmodelle als Lackierroboter in Europa an. Jedes Modell kann mit einer Vielzahl von Optionen und Zubehör auf die jeweilige Aufgabe angepasst werden. Betrachtet man die Möglichkeit auch Roboter aus anderen Anwendungsbereichen für Beschichtungsaufgaben einzusetzen, hat man schnell die Auswahl aus über 200 unterschiedlichen Typen zu treffen.

Ausgangspunkt zur Beantwortung der Frage ist vielmehr eine umfassende Analyse der Anforderungen. Dabei ist in einem ersten Schritt zu definieren, welches Teilespektrum in welcher Kapazität und mit welchen Lacken in welcher Umgebung zu beschichten ist.

Kriterien für die Auswahl des Robotermodells

Aus jedem dieser Teilbereiche ergeben sich Anforderungen an den benötigen Roboter. Es genügt jedoch nicht, die Bereiche einzeln zu betrachten, sondern es ist zwingend, die gesamte Aufgabenstellung mit ihren Wechselwirkungen für die Vorauswahl des Robotermodells heranzuziehen. Ein Roboter wird erst durch die Kombination mit einem Lackauftragsgerät zu einem Lackierroboter. Im Engineering-Prozess zur Auswahl des Lackierroboters und

des Lackauftragsgeräts sind eine Reihe von Punkten für mehrere Teilbereiche relevant.

Teilespektrum

- Reichweitenanalyse des Roboters
- Optimale Positionierung des Roboters zum Werkstück
- Lackierung im Durchlauf oder Stopp-Go-Prozess
- Auswahl des passenden Lackauftragsgeräts

Kapazität

- Lackierung im Durchlauf oder Stopp-Go-Prozess
- Anzahl der benötigten Roboter
- Simulation der Taktzeiten
- Auswahl des Lackauftragsgeräts
- Ermittlung von belastbaren Daten für Taktzeit und Lackverbrauch im Technikum

Lacke

- Auswahl des Lackauftragsgeräts
- Auswahl der Dosiertechnik

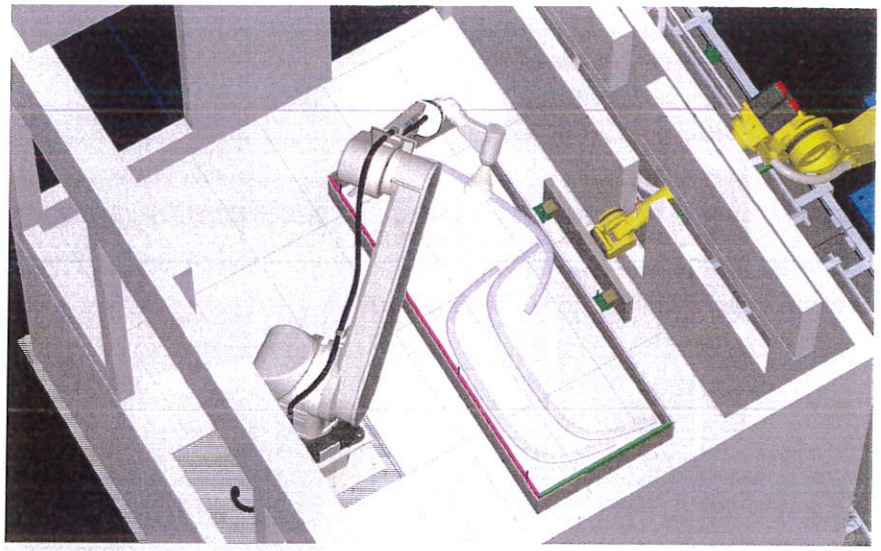
Umgebung

- Lackierung im Durchlauf oder Stopp-Go-Prozess
- Ausführung des Roboters nach den Anforderungen geltender EU-Normen
- Schnittstelle zur Fördertechnik mit Klärung der Programmübergabe bei Werkstück und Farbwechsel
- Schnittstellen zur Anlagentechnik
- Einbindung in Sicherheitskonzept mit Gefährdungsanalyse

Auf Basis dieses Engineerings wird dann das konkrete Anforderungsprofil an den oder die Roboter ermittelt. Die Komplexität der Aufgabe erfordert hierfür die Mitwirkung von erfahrenen Fachleuten, um aus den verfügbaren Möglichkeiten die optimalen Alternativen herauszufiltern.

Integration der Lackiertechnik

Zusätzlich zur Basisausführung sind im Rahmen der Detailklärung weitere Festlegungen zu treffen und Randbedingungen zu überprüfen, zum Beispiel die statische Auslegung des Aufstellungsortes unter Berücksichtigung der statischen und dynamischen Kräfte des Roboters. Auch die Abklärung



Ausgangspunkt zur Suche nach dem geeigneten Robotermodell ist eine umfassende Analyse der Anforderungen an den Lackierprozess

des Signalaustauschs zwischen Roboter und Anlage mit Festlegung der Bustechnologie, die Abstimmung einer geeigneten Energieversorgung mit Strom und Druckluft für die Roboter sowie die sicherheitstechnische Einbindung der Robotersteuerung in das Gesamtkonzept der Anlage ist entscheidend.

Zudem ist die Integration des Lackauftragsgeräts mit Montage am Roboterarm, der Zuführung der Lackleitungen und Pneumatik-Leitungen sowie passende Schottplatten vorzunehmen. Immer häufiger wird die Farbwechsel-, Misch- und Dosiertechnik auf dem Prozessarm der Roboter integriert. Dabei sind die Tragkraft und der Platzbedarf für die Komponenten zu berücksichtigen. Üblicherweise liefert der Hersteller den bestellten Roboter in einer Transportverpackung. Die Konfiguration der Steuerung und das Einspielen der diversen Softwareoptionen erfolgt dann im Rahmen einer Vorinbetriebnahme. Diese umfasst, soweit möglich, einen Funktionstest der Ausrüstung.

Bei der Montage der Roboter durch entsprechend geschultes Fachpersonal werden diese durch Einmessen mittels Laser exakt in der zuvor festgelegten Position montiert, nivelliert und mit ausreichend dimensioniertem Befestigungsmaterial fixiert. Nach dem Anschließen der Steuerung erfolgt die Masterung aller Achsen, um den Roboter funktionsfähig zu machen. Die Überprüfung aller Funktionen und Schnittstellen runden die Inbetriebnahme des Roboters ab. Nach Abschluss dieser Arbeiten steht ein funktionsfähiger Lackierroboter zur Verfügung. Im nächsten Schritt wird dann das Zusammenspiel mit der Lackiertechnik geprüft und diese eingestellt. Das Erstellen eines dynamischen Spritzbildes (der Nachweis der korrekten Lackauftreffpunkte beim Ein-Ausschalten) folgt als nächster Punkt. Damit sind die Voraussetzungen zum Erstellen eines Lackierprogramms geschaffen worden.

Prozessanpassung durch Programmierung

Das Programmieren erfordert neben Kenntnissen über die Handhabung des Roboters vor allem spezifisches Lackierwissen. Die Grundkenntnisse über Sicherheit und Handhabung von Lackierrobotern können in mehrtägigen Schulungen vermittelt werden. Die optimale Erstellung eines Lackierprogramms erfordert umfangreiche Erfahrung über den Beschichtungsprozess der Werkstücke. Dazu sind Kenntnisse über das Lackmaterial und das Verhalten der Applikationstechnik zwingend notwendig. Das Erstellen von Lackierprogrammen kann je nach Komplexität der Aufgabenstellung und der Erfahrung des Programmierers zwischen wenigen Stunden und mehreren Wochen in Anspruch nehmen. Die Programmierarbeit muss außerhalb der Produktion erfolgen und beansprucht daher die Kapazität der Lackieranlage.

Zur Erleichterung und Beschleunigung der Programmierung steht heute eine Reihe von Offline-Programmiersoftware zur Auswahl. Diese wird mit verschiedenen Funktionsumfängen durch die Hersteller der Roboter angeboten. Es sind aber auch herstellerunabhängige Lösungen am Markt verfügbar, die den Vorteil haben, dass sie für Lackierroboter mehrerer Hersteller verwendbar sind und einige wertvolle Zusatzfunktionen gegenüber den Standardprogrammen aufweisen. Die Einbindung der Roboter in den Betrieb der Lackieranlage mit automatischem Farbwechsel, automatischem Programmwechsel und weiteren Automatikfunktionen, wie zum Beispiel Auswertungen, runden die Inbetriebnahme vor Ort ab.

Da die Investitionen in einen Lackierroboter meist erheblich sind, leistet die Einbindung entsprechender Fachfirmen für Engineering, Montage, Inbetriebnahme und Prozesseinbindung einen Beitrag zur Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit. Bei der Planung einer Investition sind neben den reinen Kosten für den Roboter mit Steuerung auch die umfangreichen Engineering und Dienstleitungen, welche zur erfolgreichen Umsetzung benötigt werden, zwingend zu berücksichtigen. ▌

Frank Reiter
Geschäftsführer,
Reiter GmbH + Co. KG
Oberflächentechnik,
Winnenden,
Tel. 07195 18544,
freiter@reiter-oft.de
www.reiter-oft.de