Mit der roboterbasierten Lackieranlage können sowohl der Durchsatz als auch die Qualität der Beschichtung wesentlich erhöht werden – obwohl kein Werkstück dem anderen gleicht

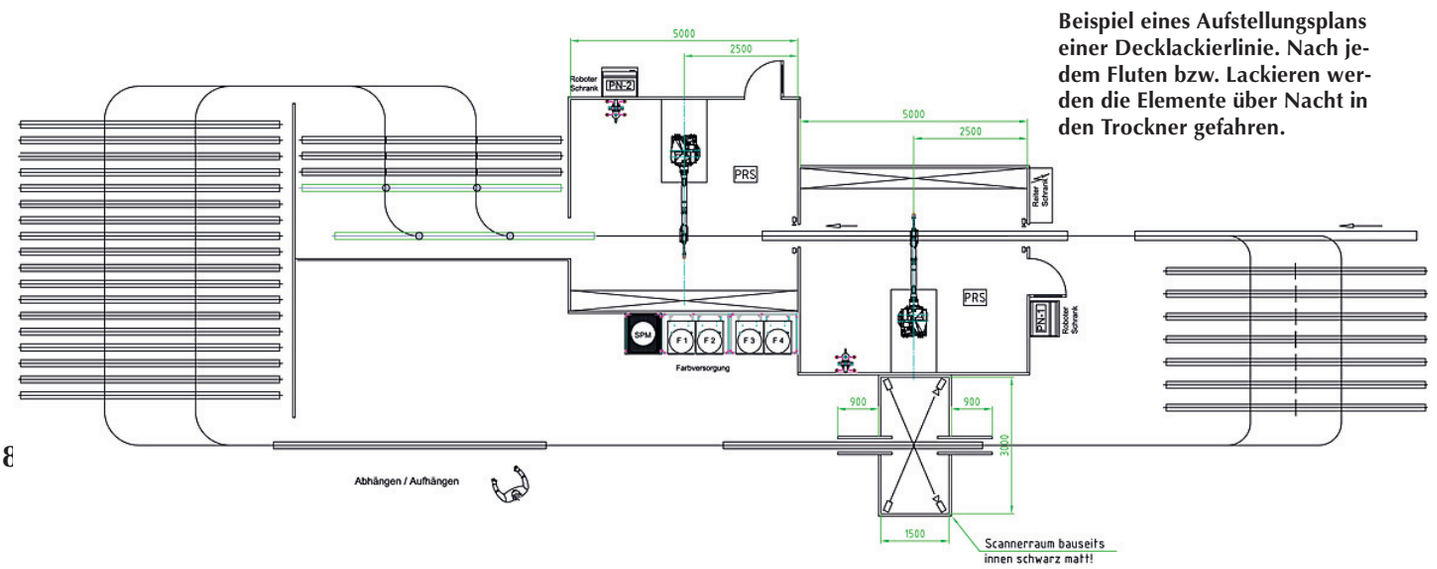
Auftrag erfüllt

„Rowinco“- Beschichtung: effizient und umweltschonend

Ein wesentlicher Nachteil der manuellen oder mit Hubgeräten ausgeführten Spritz-Lackierung von Fenstern, Türen und Bauelementen ist der geringe Auftragswirkungsgrad von 30 bis 75 %, je nach Bauteilgeometrie und gewähltem Verfahren. Die Reiter GmbH + Co. KG Oberflächentechnik, Winnenden, hat daher das Anlagenkonzept „Rowinco“ (Robotic Window Coating) entwickelt, bei dem die Bauteile im Durchlauf gescannt und dann mithilfe automatisch generierter Programme von einem Roboter konturgenau lackiert werden.
Die vollautomatische Erfassung der Bauteilgeometrie erfolgt mit einem 3D-Scanner in einer Dunkelkammer, durch die die Werkstücke hindurchgefördert werden. Mit vier speziellen Kameras wird die Laserreflektion auf der Werkstückoberfläche erkannt und aus den gewonnenen Daten mittels Dreiecksinterpolation automatisch ein komplettes 3D-CAD-Modell des Fensters – einschließlich sämtlicher Profilierungen – generiert.
Das daraus unmittelbar erzeugte Programm wird auf den Lackierroboter übertragen und von diesem bei einer konstanten Fördergeschwindigkeit der Werkstücke von max. 1,5 m/min. abgearbeitet. Als Basis für die Programmerstellung dienen vordefinierte Grundeinstellungen zur Winkelstellung der Spritzpistole gegenüber dem Werkstück sowie zur Lackiergeschwindigkeit.
Noch vor Beginn des tatsächlichen Lackiervorgangs überprüft ein Software-Modul die Möglichkeit einer fehlerfreien Lackierung durch den Roboter und passt das Programm gegebenenfalls den tatsächlichen Gegebenheiten an.

Roboter mit großer Reichweite

Auch aufgrund seiner großen Reichweite hat sich der sechsachsige Roboter „Fanuc M-710iC/20L“ für den Einsatz in der Lackierkabine als ideal erwiesen. Dessen vertikaler Arbeitsbereich beträgt max. 5500 mm, der horizontal Ausbreitungsdurchmesser etwa 6220 mm. Damit kön-



Beispiel eines Aufstellungsplans einer Decklackierlinie. Nach jedem Fluten bzw. Lackieren werden die Elemente über Nacht in den Trockner gefahren.

Fensterelemente vor dem automatischen Scannen

Lackierung im „Line-Tracking"-Verfahren, also bei synchronisierter Geschwindigkeit von Roboter und Förderer

nen auf der Anlage Werkstücke mit einer Höhe von bis zu 3100 mm beschichtet werden.
Um einen optimalen Pistolenabstand zu den Werkstücken einhalten zu können, muss der Abstand zum Kabinenboden mindestes 600 mm betragen. Aus diesem Grund ist der Roboter auf einem 1 m hohen Sockel platziert. Für einen erhöhten Durchsatz sieht die Standard-Ausführung von „Rowinco" zwei Roboter je Lackieranlage vor, die entlang der Förderstrecke hintereinander platziert sind und sich die Lackierung der Werkstücke, nach Vorder- und Rückseite getrennt, aufteilen.
Die Roboter mit „Air-Assisted"-Lackierpistolen (fernverstellbare Lackdruckregler) fahren das Werkstück sehr gezielt und mit einer sehr gleichmäßigen Spritzbewegung an, sodass über das ganze Werkstück hinweg eine gleichmäßige Schichtstärke aufgetragen wird. Der bisher übliche Overspray wird dadurch auf ein Minimum reduziert. Somit verzichtbare Einrichtungen zur Lackrückgewinnung bzw. -entsorgung wirken sich zusätzlich positiv auf die Kosten der Anlagentechnik aus. Die Farbwechsel sind in etwa drei Minuten schnell durchführbar und verursachen aufgrund der kurzen Leitungswege bis zur Spritzpistole nur sehr wenig Lackverlust.
„Durch das ‚Rowinco'-Prinzip können geringe Losgrößen und natürlich auch Stückzahl 1 ohne aufwändige Programmierung sehr flexibel und effizient lackiert werden. Der kontinuierliche Werkstückdurchlauf sorgt dabei für eine hohe Produktivität der Anlage", hebt Geschäftsführer Frank Reiter die wesentlichen Merkmale der neuartigen Lackieranlage hervor.
Die Traversen haben eine Länge von 6 m und werden mit einem Abstand von 1 m durch die Kabine geführt. Bei angenommenen zwei Werkstücken pro Traverse, vier Farbwechseln pro Tag und einer Pistolenreinigung nach jeder zehnten Traverse können in sieben Produktionsstunden etwa 138 Bauelemente einfach beschichtet werden. „Rowinco"-Lackieranlagen mit automatischer Programmgenerierung sind bereits in der Schweiz, in den Niederlanden und in Skandinavien im Einsatz.

Kompakte Anlage, viele Möglichkeiten

Im Rahmen eines zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Holzforschung Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI), Braunschweig, durchgeführ-

Farbversorgung für 4 Farben und Spülmittel (Fotos, Grafik: Reiter)

Farbversorgung aus einer oder mehreren Farbpumpen, Typ 30:1 mit einem Fördervolumen von 100 ccm/Doppelhub. Durchflussmenge unter Betriebsdruck: max 4 l/min.

ten Forschungsprojektes hat das Unternehmen kürzlich das weiterentwickelte Anlagenkonzept „Rowinco 2“ vorgestellt. Dieses baut auf den grundsätzlichen Funktionalitäten von „Rowinco“ auf, vereint dabei jedoch Fluten und Decklackieren in einer Kabine. „Die Fluttechnologie ist mit einem Wirkungsgrad von 85-99% sehr wirtschaftlich und eignet sich aufgrund der erzielbaren Qualitäten derzeit hauptsächlich für die Imprägnierung, Grundierung und abhängig vom Beschichtungssystem auch für die Zwischenbeschichtung“, erläutert Frank Reiter.

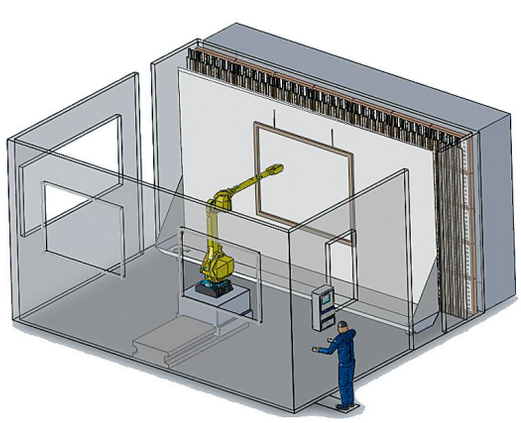
Die Decklackierung wird auch heute noch vorwiegend im Spritzverfahren aufgebracht und so bestand ein wesentliches Ziel der Zusammenarbeit in der Entwicklung einer kombinierten Flut- und Spritz-Applikationseinheit für den Roboterarm (siehe auch HZ vom 27.05.2011). Bei entsprechenden Experimenten haben sich Axial-Vollkegeldüsen für das roboterbasierte Fluten als am besten geeignet herausgestellt. Diese ermöglichen eine gleichmäßige Flüssigkeitsverteilung und zerstäuben das Lackmaterial großflächig sehr fein. Ein weiterer Vorteil dieses Flutdüsentyps ist, dass durch den kegelförmigen Sprühstrahl die automatische Programmführung vereinfacht wird. Da man eine in den Kosten überschaubare Anlagenlösung für kleine Betriebe anbieten wollte, kommt hier lediglich ein Roboter zum Einsatz.

Bei „Rowinco 2“ wird für das Fluten eine Lack-Auffangwanne manuell in die Kabine eingefahren. Nach dem Fluten der Werkstückvorderseite wird der Roboter auf einer Verfahrachse in den hinteren Bereich der Kabine gefahren und das Werkstück in der Kabinenmitte um 180° gedreht. Erneut an die Auffangwanne herangefahren wird die zweite Werkstückseite geflutet. Durch die Kombination von Robotereinheit und neu entwickelter Flutdüse kann auch das Fluten zukünftig sehr viel präziser und effizienter durchgeführt werden. Auf diese Weise kann bereits vor dem Decklackieren eine sehr gute Oberflächenqualität erzeugt werden.

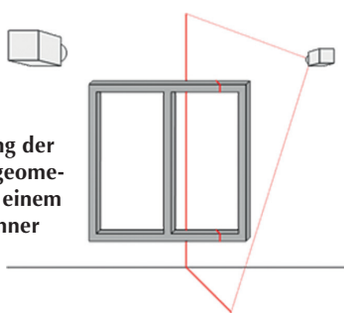
Im Bereich hinter der Flutwanne befindet sich eine fest installierte Filterwand, die im Weiteren beim Aufbringen des Decklackes über die einwechselbare Spritzpistole zum Einsatz kommt. Die vor dem Fluten eingescannte Geometrie ist im System hinterlegt und braucht für weitere Flut- und Lackiervorgänge lediglich abgerufen zu werden.

„Bisher gab es keine wirtschaftlich interessanten Ansätze für Kleinunternehmen, automatisiert Fenster zu beschichten und somit die Konkurrenzfähigkeit gegenüber den grundsätzlich automatisiert beschichtenden Großunternehmen zu erhöhen“, weist Reiter auf das Potenzial der kompakten Lackieranlage hin. Die „Rowinco 2“-Komplettanlage mit Fördertechnik, Trockner und automatischer Programmgenerierung ist ab ca. 450 000 € zu haben.

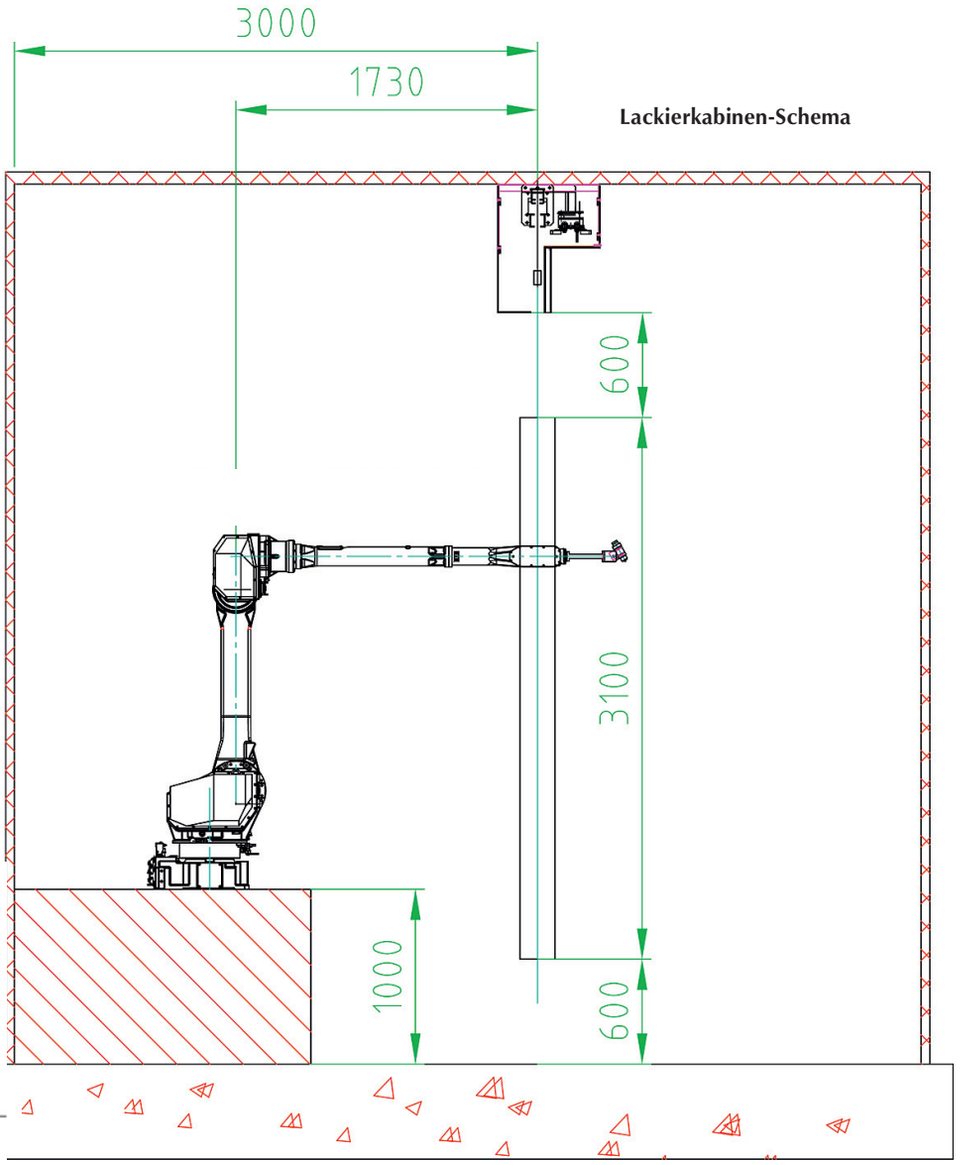
Nikolai Krawczyk



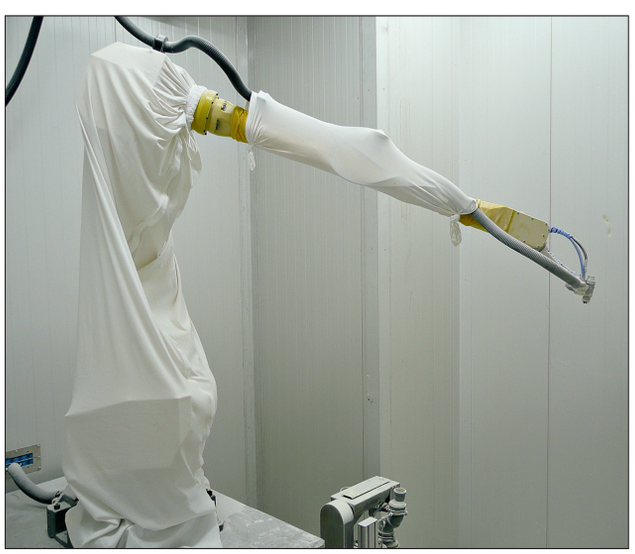
Die für das Fluten gerüstete Lackierkabine beim Anlagenkonzept „Rowinco 2“



Erfassung der Bauteilgeometrie mit einem 3D-Scanner



Lackierkabinen-Schema



Durch das roboterbasierte Lackieren wird eine sehr gute Ecken- und Falzbeschichtung erreicht

Türelement