www.oberflaeche.de

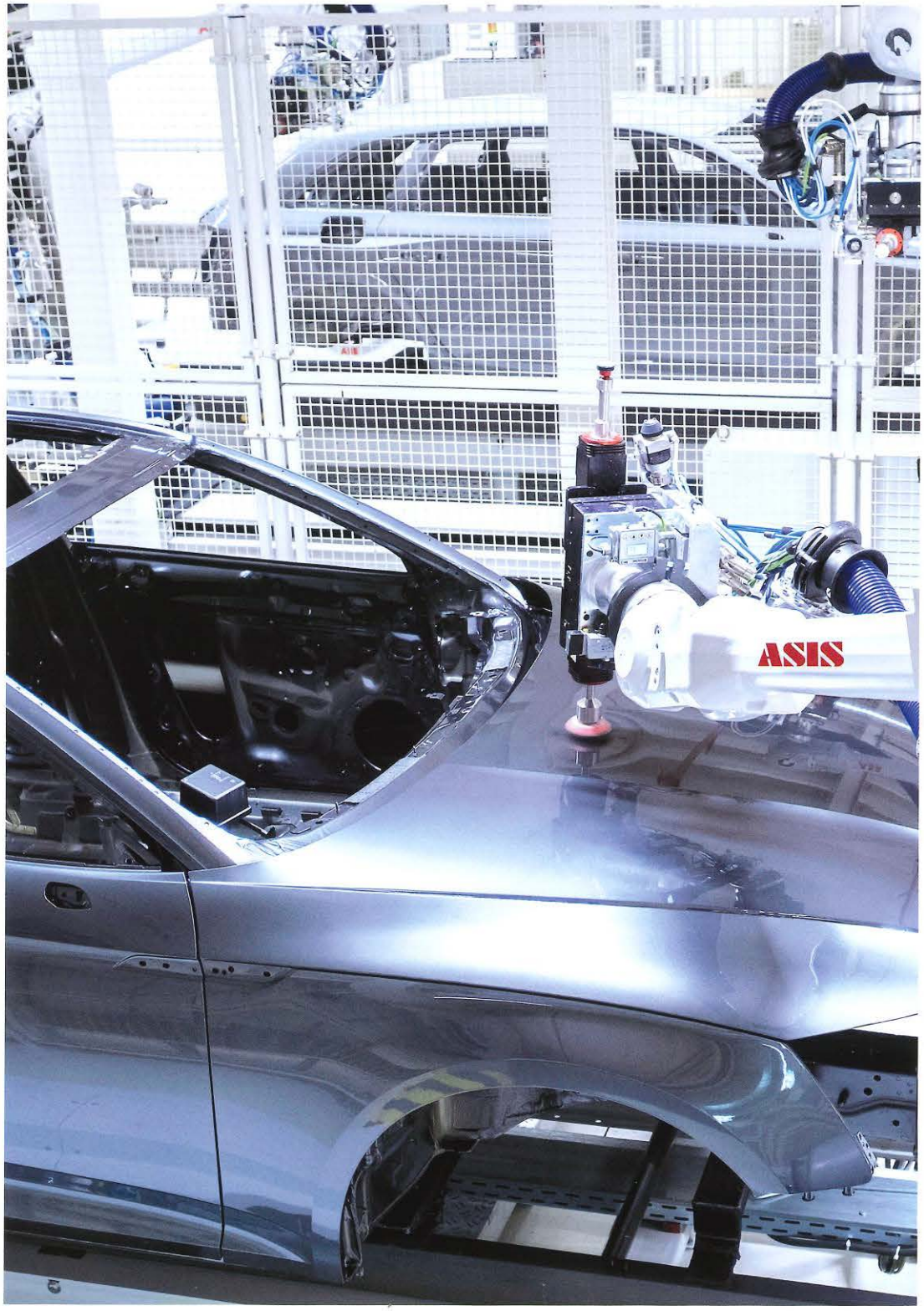
mo

Magazin für Oberflächentechnik

4/2025

April

78 Jahre Kompetenz



Automobilindustrie

LACKIEREN

Es geht: Lackierbetrieb schafft CO_2-Neutralität!

Transferroboter statt klassischer Fördertechnik

Umfangreiches Retrofit mit Dichtstrom für Pulverlackierer

KORROSIONSSCHUTZ

Zinklamelle hat Potential für hochbelastete Elektromotoren

REINIGEN UND VORBEHANDELN

Kosten- und Qualitätsvorteil: Werkzeugbauer sourced Reinigung aus

MECHANISCHES BEARBEITEN

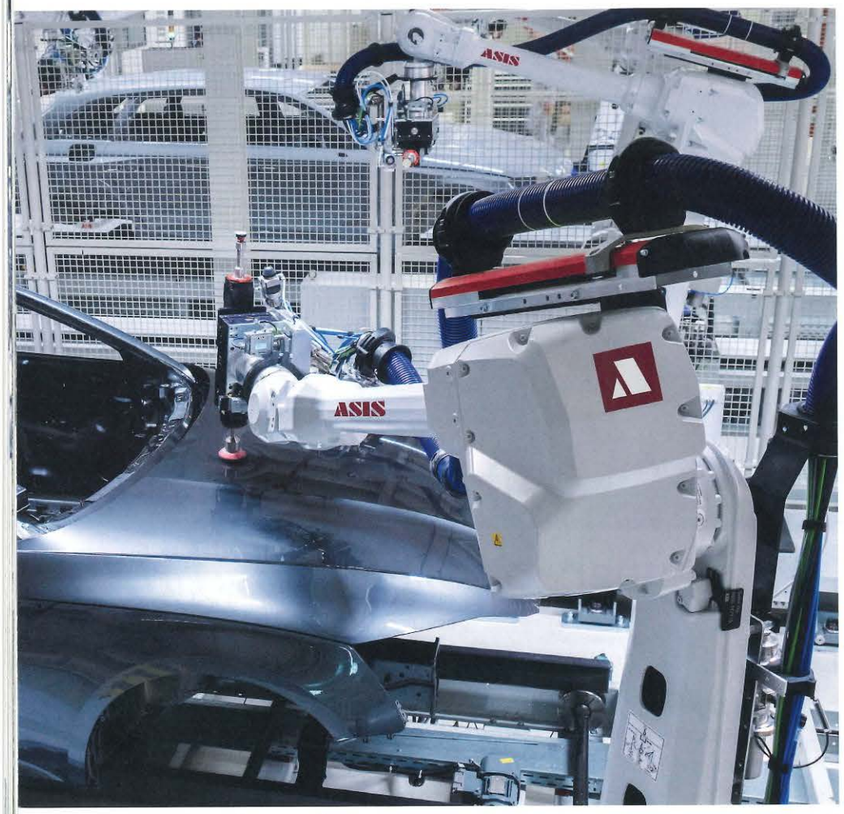
Automatisiertes Finish hebt massive Einsparpotentiale

GALVANOTECHNIK

Niedrigtemperatur-ZnNi auf Niveau von Standard-ZnNi

MARKTÜBERSICHT

Mess- und Prüfgeräte



Bilder: ASIS

Kosten sparen auf vielen Ebenen

Automatisierung macht Finish-Prozesse stabiler und effizienter

Lange Zeit war die Adaptivität und Erfahrung von Mitarbeitern für das Finish im Automotive-Bereich nicht durch Maschinen zu erreichen. Aktuelle technologische Entwicklungen und Prozessverbesserungen beschleunigen zunehmend den Wechsel vom manuellen Schleifen und Polieren hin zum automatischen Finish.

Das Thema Automatisierung ist eng mit der Automobilindustrie verbunden und begleitet sie seit ihren frühesten Anfängen. Das zeigt sich in allen Gewerken rund um den Automobilbau und so wurden auch sämtliche Oberflächenprozesse stets so schnell und umfassend, wie es technologisch möglich war, automatisiert. So wurde der Lackierprozess schon in den 1970er Jahren umfassend automatisiert und von manuellen Prozessen auf automatisierte Portallösungen und später auf flexiblere Lackierroboter umgestellt.

Früher erfolgte die Kontrolle auf Beschichtungsfehler und deren Reparatur zwangsläufig manuell. Heute gibt es bewährte Systeme, welche die Aufgabe mit einem hohen Produktivitätsgewinn bewältigen.

Neben den gesundheitlichen Vorteile für die Werker erzielte die Automatisierung auch eine um ein Vielfaches höhere Effizienz und Prozesskonstanz. Doch für einen Bereich der Fahrzeuglackierung steht die Technologie für diesen Evolutionsschritt erst seit vergleichsweise kurzer Zeit zur Verfügung – das Finish.

Das Identifizieren und Beseitigen von Lackierfehlern war früher schlichtweg nicht möglich. Beginnend bei der schnellen und präzisen Erkennung verschiedenster Defekte, über die dynamische Erstellung von Roboterprogrammen im laufenden Betrieb, bis hin zur Entwicklung geeigneter Reparaturrezepte sowie leistungsfähiger Bearbeitungs-, Dosier- und Wechselsysteme – all diese Schritte waren erforderlich, um den hohen Ansprüchen perfekter Oberflächen im Automotivebereich gerecht zu werden.

Um diese Flexibilität und Adaptivität erfahrener Mitarbeiter in der Qualitätskontrolle technologisch abbilden zu können, fehlten also über viele Jahrzehnte entsprechende Weiterentwicklungen und Technlogiesprünge in der Computertechnologie und Sensorik. Nichtsdestotrotz war offensichtlich, dass hier ein erhebliches Potential zur Qualitätsverbesserung und Produktivitätssteigerung für die Automobillackierung liegt.

Dementsprechend intensiv arbeiteten namhafte Technologieunternehmen daran, bezahlbare und zuverlässige Lösungen zu entwickeln, um die manuellen Finish-Prozesse zu ersetzen. Denn die manuellen Finish-Prozesse waren nicht nur zeitintensiv, sie erforderten auch eine erhebliche Zahl entsprechend qualifizierter Mitarbeiter, deren Arbeitsergebnisse noch dazu nicht konstant waren, sondern von der Tagesform, der Motivation, aber auch dem Knowhow abhingen.

Und nicht zuletzt müssen die Mitarbeiter bei ihren Tätigkeiten im Finish-Bereich auch besondere ergonomische Belastungen bewältigen, die sich wiederum im Schichtverlauf ungünstig auf die Fehlerquote auswirken können. Und diese Fehlerquote, also die Oberflächendefekte, die den Finish-Bereich unbemerkt hinter sich lassen, verursachen hohe Kosten. Je weiter sie das Finish-Band hinter sich gelassen haben, bis sie entdeckt werden – im schlimmsten Fall bei der Endabnahme des Fahrzeuges oder erst beim Kunden – desto stärker steigen die Kosten,

Starke technologische Entwicklungen führten in den letzten Jahren zu einem ausgereiften System, das den hohen Anforderungen der Serienproduktion gerecht wird und es möglich macht, diesen letzten manuellen Prozessschritt in der Oberflächentechnik effizient, präzise und wirtschaftlich zu automatisieren.

Bedeutung des Automatischen Finishs für die Industrie

Effizienz ist heutzutage für die Automobilindustrie mehr denn je entscheidend, denn sie befindet sich in einem tiefgreifenden Wandel. Die treibenden Faktoren reichen von Herausforderungen der E-Mobilität über steigende Umwelt- und Sicherheitsauflagen bis hin zu einem sich schnell verändernden Markt.

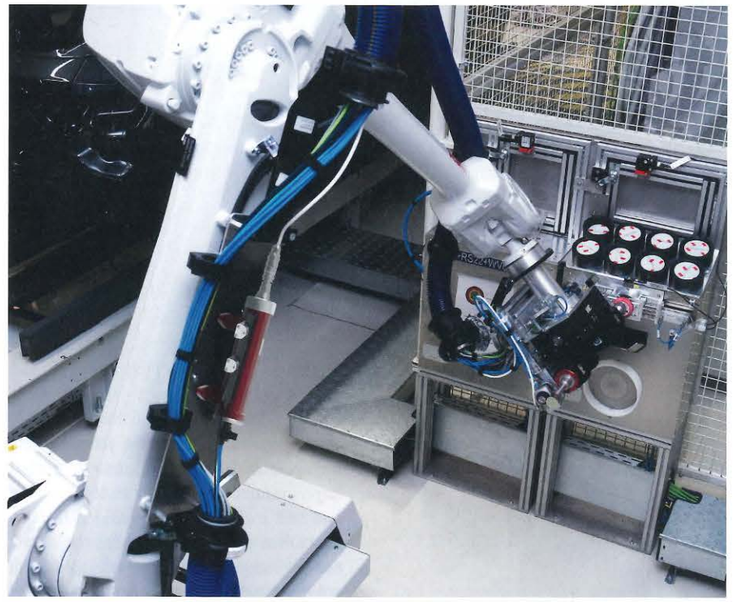
In einem wettbewerbsintensiven Umfeld, das noch dazu von steigenden Kosten und einem Mangel an qualifiziertem Personal geprägt ist, erwarten Kunden trotzdem eine makellose Optik – ein perfektes Finish.

Nach der Einführung der ersten Lackierroboter in den 1970er Jahren und der ersten Integration automatischer Fehlererkennung im Jahr 2014 befindet sich die Branche nun auf dem Weg zur vollständigen Automatisierung des Finish-Bereichs in der Serienproduktion. Die ASIS GmbH hat hierfür ein marktführendes System entwickelt, welches Lackdefekte vollautomatisch behebt.

Es bietet eine schnelle Integration neuer Fahrzeugtypen, Bearbeitung auf Klarlack, E-Coat oder Primer sowie einen optimierten Medienverbrauch.

Intelligente Prozesssteuerung durch KI

Um die Intelligenz des Systems zu verstehen, lohnt sich ein Blick auf den Prozess. Voraussetzung für einwandfreie Ergebnisse ist unter anderem ein hochpräzises Inspektionssystem, das reflectControl von Micro-Epsilon. Die Daten müssen mit einer räumlichen Präzision von unter



Entscheidend ist das zuverlässige Wechseln von Prozessmaterialien. Im automatisierten Prozess können Schleifblüten um ein vielfaches länger eingesetzt werden als bei einem manuellen Prozess. Links am unteren Roboterarm ist die Kartusche für die Polierpastendosierung zu sehen.

Das Ganze ist die Summe seiner Teile

Klebstoffe, Coatings und Vergussmassen zum Einsatz in der industriellen Verbindungs-, Oberflächen- und Elektrotechnik

- Klebstoffe zum Verbinden von Keramik-/Graphit-Bauteilen in der Hochvakuumtechnik
- High Temperature-Epoxies für Klebeverbindungen unter Hochtemperatur-Bedingungen
- Low Temperature-Epoxies für Klebeverbindungen in Niedrig-Temperatur-Umgebungen
- Temperaturfeste Klebstoffe zum Kleben und Beschichten polykristalliner Wollen, Keramikfasern und Glasfasertextilien
- Hochtemperaturbeständige Coatings zum Beschichten von Metallen, Keramiken, Glas
- Vergussmassen für die Elektrotechnik und zur Reparatur temperaturkritischer Bauteile

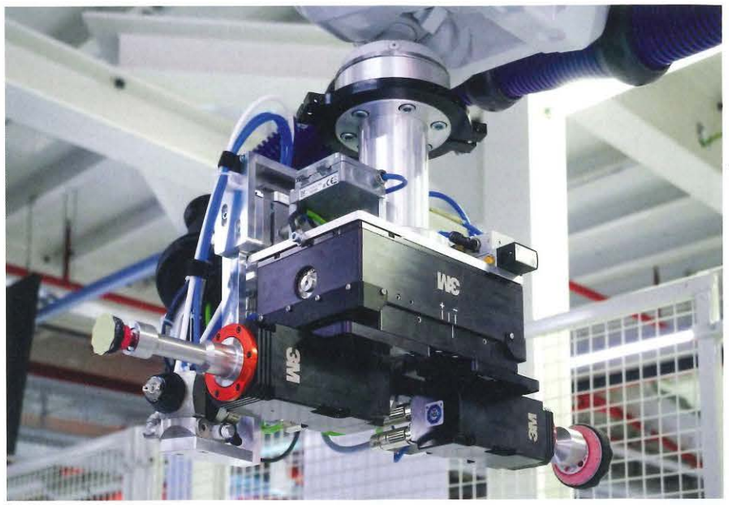
Kompetente Beratung. Hohe Verfügbarkeit. Kurzfristige Lieferung kleiner Mengen.

Klebetechnik | Füge- und Verbindungstechnik | Oberflächentechnik | Vergusstechnik | Elektrotechnik | Isoliertechnik

Kager Partner der Industrie

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015

www.kager.de



ASIS hat vielfältige Prozesserfahrung mit dem 3M Finesse-it System, das über eine aktive Kraftregelung verfügt und auch mit unterschiedlichen Robotern konsistente Ergebnisse liefert.

3 mm erkannt werden und der Defekt selber muss dreidimensional erfasst und auch ausgewertet werden. Nur so kann zwischen verschiedenen Typen unterschieden werden – also, ob es sich zum Beispiel Staubeinschlüsse oder kleine Krater handelt.

Der Polish-Pump Wagen ermöglicht die Befüllung von bis zu acht Kartuschen in einem Arbeitsgang.

Die erfassten Daten werden an ein Klassifizierungssystem übermittelt, das die Defekte in Gruppen einteilt. Anschließend beginnt der Finish-Prozess: Jedes Fehlerbild erhält ein individuell abgestimmtes Reparaturprogramm. Diese Programme sind in ausgiebigen Testreihen entwickelt worden und gewährleisten eine hochwertige, prozesssichere Reparatur. Eine KI-generierte Bahnplanung stellt sicher, dass die Roboterprogramme dynamisch erstellt werden und sich exakt an die jeweiligen Defektpositionen anpassen. Anschließend tragen die Roboter Polierpaste auf, schleifen, polieren und wechseln eigenständig ihre Verbrauchsmaterialien.

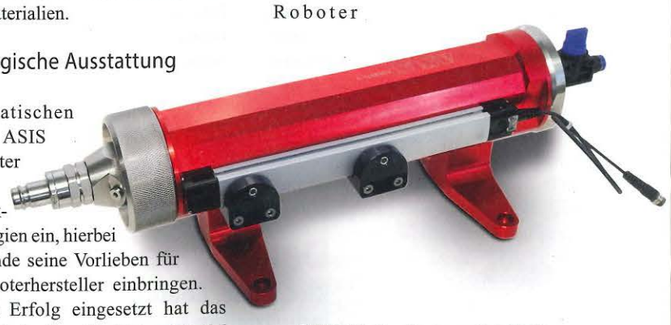
Technologische Ausstattung

Im automatischen Finish setzt ASIS Industrieroboter mit prozesssicheren Werkzeugtechnologien ein, hierbei kann der Kunde seine Vorlieben für einzelne Roboterhersteller einbringen. Vielfach mit Erfolg eingesetzt hat das Unternehmen bei seinen Projekten das 3M Finesse-it Robotic Paint Repair System. Es verfügt über eine aktive Kraftregelung und liefert mit unterschiedlichen Robotern konsistente Ergebnisse. Dazu gehört außerdem eine automatische Medienversorgung, die eine gleichbleibend hohe Qualität gewährleistet. Durch Wechselstationen wie ASIS Disc-X-Change und Pad-X-Change können Schleifscheiben und Polierpads automatisch ausgetauscht werden. Jeder Wechselvorgang wird überprüft – so ist sichergestellt, dass die Schleifblüte oder der Polierschwamm exakt aufgenommen wurde. Um die Reproduzierbarkeit zu optimieren, wird bei frisch aufgenommenen Schwämmen die Polierpaste kurz eingearbeitet. Schwere Defekte, die intensive manuelle Nachbearbeitung erfordern, werden mit einem Lasermarkierungssystem von Virtek eindeutig gekennzeichnet, um das Finish-Personal gezielt zu unterstützen.

Die neueste Generation der Poliermittelversorgung

Die richtige Dosierung von Polierpaste ist entscheidend für ein perfektes Finish, wird jedoch trotzdem oft unterschätzt. Beim manuellen Auftrag setzen Werker in der Regel etwa ein Gramm Polierpaste ein, wobei die Menge je nach Arbeitsweise naturgemäß variiert. Das Asis Polish-Sup-System führt im Gegensatz dazu zu einer exakten Dosierung zwischen 0,1 und 0,4 Gramm – abgestimmt auf die jeweiligen Anforderungen.

Die Herausforderung, so genau zu dosieren, liegt in den Eigenschaften von Polierpasten. Sie sind schwer förderbar, trocknen schnell und verstopfen entsprechend häufig Leitungen. Noch dazu reagieren sie empfindlich auf Lufteinschlüsse. Um diese Problemstellungen zu lösen, nutzte Asis Erfahrungen aus der Applikationstechnik für Lackieranlagen und entwickelte das Polish-Sup-System, das inzwischen patentiert werden konnte. Das System arbeitet mit Kartuschen, die direkt am Roboter installiert sind, wodurch die Leitungen sehr kurz bleiben. Das Vollaluminium-Gehäuse wird druckluftbetrieben und alle Verbindungen sind mit luftfreien



Der Polish-Sup Dosierer sitzt direkt am Roboter für kurze Leitungswege und verfügt über eine Füllstandssensorik.

Edelstahl-Schnellkupplungen versehen. Ein Positionssensor erfasst kontinuierlich den Füllstand der Kartusche und zeigt an, wie viele Karosserien noch bearbeitet werden können und wann ein Wechsel erforderlich sein wird. Diese Informationen werden unübersehbar in der Hauptsteuerung angezeigt.

Polish-Pump: Effizientes Befüllen für eine reibungslose Produktion

Für eine effiziente Befüllung der Kartuschen wurde das Polish-Pump-System entwickelt – ein kompakter Poliermittelwagen, der schnell und sauber bis zu acht Kartuschen in einem einzigen Arbeitsgang befüllen kann. Alle Verbindungen sind mit luftfreien Schnellkupplungen ausgestattet, um Lufteinschlüsse zu vermeiden und einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten. Beide Komponenten zusammen stellen eine präzise Dosierung, eine saubere Befüllung und insgesamt effizientere Produktion im Finish-Bereich sicher.

Vorteile bei Wirtschafltichkeit und Nachhaltigkeit

Das automatische Finish von ASIS ist bereits bei mehreren führenden deutschen Automobilherstellern (OEMs) erfolgreich im Einsatz und mit über 70 Robotern das marktführende Robotersystem zur Erkennung und Reparatur von Lackdefekten in der Serienproduktion. Es ermöglicht eine signifikante Reduzierung der Reparaturkosten um bis zu 30 Prozent im Vergleich zur manuellen Bearbeitung.

Dank der hochpräzisen Oberflächeninspektion werden unnötige Nacharbeiten vermieden, da Fehlklassifikationen minimiert werden. Dies führt nicht nur zu einem effizienteren Arbeitsablauf, sondern senkt auch die Produktionskosten erheblich. Zusätzlich trägt die optimierte Materialnutzung dazu bei, dass die Materialkosten um bis zu 73 Prozent gesenkt werden. Während im manuellen Prozess die Schleifblüte in der Regel nach jedem Defekt gewechselt wurde, können mit dem automatischen Finish bis zu 30 Defekte mit einer einzigen Schleifblüte bearbeitet werden. Dadurch wird der gesamte Prozess nicht nur wirtschaftlicher, sondern zusätzlich ressourcenschonender und nachhaltiger.

Ein weiterer Vorteil des Systems ist die Reduzierung von Nacharbeiten in späteren Produktionsphasen, wodurch hohe Folgekosten vermieden werden. Da Korrekturmaßnahmen nach der Endmontage fünf- bis achtmal höhere Kosten verursachen als während des Finish-Prozesses, führt die frühzeitige Fehlerbehebung zu erheblichen Einsparungen. Dies trägt maßgeblich zur Wirtschaftlichkeit des gesamten Produktionsprozesses bei und verbessert die langfristige Effizienz.

Die Magazine für die Prozessmaterialien der automatischen Wechselstationen sind von außen zugänglich und können ohne Stopp des Roboters entnommen und aufgefüllt werden.

Hohe Akzeptanz bei Mitarbeitern

Neben den direkten wirtschaftlichen Vorteilen überzeugt das System auch durch seine hohe Benutzerfreundlichkeit. Die ausgereifte und praxiserprobte Technik sorgt für eine hohe Akzeptanz bei den Mitarbeitern. Zudem trägt die verbesserte Ergonomie zur Entlastung des Personals bei. Durch die gegenüber einem manuellen Prozess extrem reduzierte Nacharbeit, die meist nur das Abwischen der bearbeiteten Stellen umfasst, wird der Arbeitsaufwand erheblich reduziert. Durch diese Eigenschaften wird das automatische Finish nicht nur zu einer kosteneffizienten, sondern auch zu einer praxistauglichen und zukunftssicheren Lösung für die industrielle Lackiertechnik.

Fazit und Ausblick

Das automatische Finish hat sich als das weltweit führende Robotersystem zur Erfassung und Reparatur von Defekten in der Serienproduktion etabliert.

Ein voll ausgestattetes Technikum bei der ASIS GmbH bietet für alle Interessierten die Möglichkeit, eigene Werkstücke und Prozessmaterialien mitzubringen. Anhand der kundenspezifischen Ergebnisse und langjähriger Erfahrungen wird ermittelt, wie gut das System performt.

Zahlreiche erfolgreiche Anwendungen unterstreichen, dass das hier vorgestellte System prozesssicher und sehr wirtschaftlich in der Serienproduktion einsetzbar ist. Insofern ist zu erwarten, dass sich das automatische Finish in den nächsten Jahren immer weiter durchsetzen und an die Stelle manueller Prozesse treten wird.

ASIS GmbH
www.asis-gmbh.de