

Fachbeitrag Ecoclean GmbH / Partielle Bauteilreinigung und Oberflächenbearbeitung für die Elektromobilität

www.ecoclean-group.net

Partielle Bauteilreinigung und Oberflächenbearbeitung für die Elektromobilität

Die Trendwende hin zur Elektromobilität sowie weitere Entwicklungen im Fahrzeugbereich wirken sich auch auf die Bauteilreinigung aus. Um die veränderten Anforderungen zu erfüllen, sind angepasste Reinigungslösungen erforderlich. Ecoclean stellt hier einen „Werkzeugkasten“ für die überwiegend trockene, partielle sowie automatisierte Reinigung und Aktivierung von Oberflächen vor.

Beim Thema Bauteilreinigung ging es in der Automobilindustrie in den letzten Jahrzehnten vor allem um die Entfernung von Partikeln an Komponenten, die im direkten oder indirekten Zusammenhang mit dem Antriebstrang für Verbrennungsmotoren stehen. Die Anforderungen an die technische Sauberkeit hat man hier durch verschiedene nasschemische, meist wässrige Reinigungsprozesse in Griff. Durch die zunehmende Elektrifizierung des Fahrzeugantriebs, den verstärkten Einsatz von Fahrerassistenzsystemen bis hin zum autonomen Fahren sowie Umweltaspekte wie die Reduzierung von Feinstaub verändern sich jedoch nicht nur Bauteile und Komponenten, sondern auch die Aufgabenstellungen an die Bauteilreinigung.

Veränderte Anforderungen an die Sauberkeit und Reinigung

So gewinnt die technische Sauberkeit innerhalb der Montagelinien von Elektromotoren und Batterien zunehmend an Bedeutung. In beiden Bereichen können metallische Partikel im späteren Betrieb Kurzschlüsse verursachen oder die Leistung des E-Antriebs beeinträchtigen. Höhere partikuläre Sauberkeitsanforderungen ergeben sich aber auch bei nicht metallischen

Verunreinigungen. Denn durch die Aufnahme von Feuchtigkeit können selbst Fasern im späteren Betrieb elektrisch leitend werden.

Deutlich stärker im Fokus stehen darüber hinaus filmisch-chemische Kontaminationen. Ausschlaggebend dabei ist die für nachfolgende Klebe-, Dicht- oder Beschichtungsprozesse erforderliche Oberflächenspannung. Hinzu kommen Sauberkeitsthemen, die unabhängig von der Art des Fahrzeugantriebs sind und eher durch den Einsatz von leichteren Werkstoffen oder durch neue Fertigungsverfahren, beispielsweise additive Fertigung, verursacht werden. Alle diese Reinigungsaufgaben haben etwas gemeinsam: Partikuläre und/oder filmische Verunreinigungen stören den Montageprozess und haben massiven Einfluss auf die Qualität der Bauteile oder deren Leistungsparameter.

Klassische nasschemische Reinigungsprozesse sind bei diesen Aufgabenstellungen aus nachvollziehbaren Gründen meist nicht mehr das Verfahren der Wahl. Darüber hinaus erfordern aktuelle Produkt- und Prozessentwicklungen Reinigungslösungen, die möglichst einfach in Fertigungs- und Montagelinien eingebunden werden können. Sie müssen also ohne großen Aufwand in vorgegebenen Taktzeiten eine effektive, automatisierte Einzelteilreinigung ermöglichen, in der definierte Sauberkeitsspezifikationen prozesssicher erfüllt werden. Bei vielen Werkstücken reicht darüber hinaus eine qualitativ hochwertige, partielle Reinigung der kritischen Bauteilbereiche aus, um die erforderliche Qualität des nachfolgenden Fertigungsprozesses beziehungsweise die Funktionalität des Bauteils zu gewährleisten.

Integration verschiedener Verfahren zu einem System

Abgestimmt auf die veränderten Anforderungen aus der Fahrzeug- und Zulieferindustrie hat Ecoclean einen „Werkzeugkasten“ für die überwiegend trockene und partielle Bauteilreinigung entwickelt. Um für die unterschiedlichen Aufgaben und entsprechend dem kundenspezifischen Lastenheft das jeweils technisch und wirtschaftlich optimale Anlagenkonzept zu realisieren, können die verschiedenen Behandlungstools wie EcoCair, Atmosphärendruckplasma,

CO₂-Schneestrahlen und Laser sowie EcoChydroclean und EcoCbooster einzeln oder kombiniert eingesetzt werden.

Bei metallischen, im 3D-Druck hergestellten Bauteilen, die teilweise über sehr komplexe Geometrien verfügen, wird häufig ein trockenes Reinigungsverfahren mit einem nachfolgenden wässrigen Reinigungsprozess kombiniert.

Entscheidend bei der Ausarbeitung eines prozesssicheren und effizienten Reinigungskonzepts ist das Verständnis für den gesamten Fertigungs- und Montageablauf beim Kunden. Die Prozessentwicklung und -validierung erfolgen durch Reinigungsversuche mit Originalteilen im Technologiezentrum des Anlagenbauers oder dessen Partner. Ein wesentliches Augenmerk bei der Auslegung der maßgeschneiderten Anlagenkonzepte liegt auch darauf, Rekontamination der gereinigten Teile durch vagabundierende Partikel in der Reinigungskammer zu vermeiden.

Trocken und selektiv reinigen

Die Reinigung mit aufbereiteter Druckluft stellt eine auf den ersten Blick „einfache“ Variante der Trockenreinigung dar. Entscheidend für die Qualität der Reinigung ist jedoch die Art der Applikation. Strömungssimulationen der Luftführung für die einzusetzenden Düsen unterstützen dabei, eine optimale Beaufschlagung und damit bestmögliche Reinigungswirkung zu erzielen. Basierend auf den Ergebnissen erfolgt die für eine additive Fertigung ausgelegte Konstruktion eines angepassten Düsenkörpers mit unterschiedlichen Düsenfunktionen. Die Entfernung von Partikeln, die während der Herstellung von Statoren bei der Bearbeitung der „Hairpins“ entstehen sowie bei der Montage von Elektromotoren zählen ebenso zu den klassischen Aufgaben der trockenen, partiellen Reinigung mit Druckluft und Vakuumtechnik wie die gezielte Reinigung von Komponenten der Leistungselektronik.

Das Atmosphärendruckplasma ermöglicht eine sowohl flächige als auch konturgenaue und tiefengängige Behandlung von Oberflächen. Die von Ecoclean vorzugsweise eingesetzte Plasmaquelle (dielektrisch behinderte Gleitentladung) erzeugt ein so genanntes „kaltes“ Plasma (30 bis 60 °C) und nutzt das Substrat als Überbrückungsmedium bei mit elektrisch leitenden

Materialien. Dadurch können sowohl temperatursensible Werkstoffe wie Kunststoffe beispielsweise vor einer Verklebung gereinigt und aktiviert als auch komplexe Geometrien mit Hinterschnitten behandelt werden. Zu den Einsatzbereichen des Atmosphärendruckplasmas zählt unter anderem die partielle Feinreinigung und Aktivierung der Dichtflächen von großen Batteriegehäusen bevor die Dichtmasse aufgebracht wird.

Mit der CO₂-Schneestrahlnreinigung lassen sich durch unterschiedliche Wirkprinzipien sowie den gut fokussierbaren Strahl partikuläre und filmisch-chemische Verunreinigungen gezielt entfernen. Das Verfahren wird unter anderem für die trockene und partielle Reinigung des Inverters eingesetzt. Dabei sind beispielsweise Sauberkeitsanforderungen für Partikelgrößen kleiner 100 Mikrometer einzuhalten. Eine weitere Anwendung ist die Entfernung von Mikrograten an Gehäusen von LED-Multimatrix-Scheinwerfern. Die aus Polycarbonat gefertigten Bauteile werden final mit einem Schutzlack versehen, um Kratzer und dadurch entstehende, störende Lichteffekte zu vermeiden. Vor der Beschichtung ist in die Fertigungslinie ein Aktivierungsprozess mit Plasma integriert, in dem die Oberflächenspannung um zirka 25 mN/m erhöht wird.

Bei der Lasertechnik wird die Wirkung auf metallischen Substraten durch das Verdampfen der Schicht oder einer Beschichtung erzielt. Darüber hinaus kann durch entsprechend veränderte Laserparameter die Oberfläche bedarfsgerecht aufgeraut beziehungsweise strukturiert werden. Typische Anwendungen dieses Verfahrens sind beispielsweise die partielle Reinigung oder Entlackung sowie das Aufrauen als Vorbehandlung vor dem Kleben/Dichten. Eine partielle Entschichtung kann beispielsweise auch zur Erzeugung von Massekontakten dienen.

Partielle Reinigung und Aktivierung mit Wasser

EcoHydroclean ist ein Reinigungsverfahren, das mit Dampf arbeitet. Es ermöglicht, die partielle Entfernung von Verunreinigungen (partikulär und filmisch-chemisch) von Metall- und Kunststoffbauteilen. Zum Einsatz kommt es beispielsweise, um an einem bereits wässrig gereinigten Bauteil eine Dichtfläche nachzubehandeln. Nach der wässrigen Reinigung liegt die

Oberflächenspannung an der Dichtfläche bei 30 bis 35 mN/m. Sie wird durch die kurze Dampfbehandlung, die direkt vor dem Auftrag der Flüssigdichtung erfolgt, auf 55 bis 60 mN/m erhöht.

Die EcoCbooster-Technologie basiert auf dem Hochdruck-Wasserstrahlen ohne Zusatz von Abrasivmitteln. Durch den Einsatz von Ultraschall wird die vorgespannte Wassersäule nach dem Austritt aus der Düse zu einem hochfrequent pulsierenden Wasserstrahl. Trifft dieser auf die Oberfläche, kommt es zu einem kontrollierten Kavitationseffekt, der in einem klar definierten Arbeitsbereich eine stochastische Topographie auf der Oberfläche des Substrats erzeugt. Diese Eigenschaft wird unter anderem für die gezielte und effektive Aktivierung von Bremsscheiben vor einer Beschichtung durch thermisches Spritzen oder in Dünnschichttechnik genutzt. Durch die Behandlung werden reproduzierbar Rauheitswerte von nur wenigen Mikrometern bis zu Ra 200 µm und mehr auf nahezu allen metallischen Werkstoffen und Legierungen erzielt. Dies sorgt in Verbindung mit der stochastischen, negativ strukturierten Oberfläche dafür, dass sich das Beschichtungsmaterial optimal mit dem Substrat der Bremsscheibe verklammern kann. Dies wiederum verbessert den Korrosionsschutz oder die Verschleißfestigkeit sowie die Optik der Bremsscheibe dauerhaft. Gleichzeitig wird durch die Beschichtung der beim Bremsen entstehende Feinstaub im Vergleich zu einer herkömmlichen Grauguss-Bremsscheibe um bis zu 90 Prozent verringert. Damit ist der EcoCbooster in vielen Fällen eine „saubere“ Alternative zu trockenen Strahlprozessen.

Automatisiert und in die Fertigungslinie integriert

Optimal abgestimmt auf die spezifischen Anforderungen und Gegebenheiten wird auch die Automatisierung sowie die Integration in neue oder bestehende Fertigungs- und Montagelinien. Dabei lassen sich Roboterlösungen ebenso realisieren wie Scara-Handlingsysteme, CNC-Lineareinheiten oder auch Deltaroboter.

Kontakt: Ecoclean GmbH, Manfred Hermanns, Director Sales & Customer Service, 52156 Monschau, Telefon +49 2472 83-0, www.ecoclean-group.net.

Die SBS Ecoclean Gruppe entwickelt, produziert und vertreibt zukunftsorientierte Anlagen, Systeme und Services für die industrielle Bauteilreinigung und Oberflächenbearbeitung. Diese Lösungen, die weltweit führend sind, unterstützen Unternehmen rund um den Globus dabei, in hoher Qualität effizient und nachhaltig zu produzieren. Die Kunden kommen aus der Automobil- und Zulieferindustrie sowie dem breit gefächerten industriellen Markt – von der Medizin-, Mikro- und Feinwerktechnik über den Maschinenbau und die optische Industrie bis zur Energietechnik und Luftfahrtindustrie. Der Erfolg von Ecoclean basiert auf Innovation, Spitzentechnologie, Nachhaltigkeit, Kundennähe, Vielfalt und Respekt. Die Unternehmens-Gruppe ist mit zwölf Standorten weltweit in neun Ländern vertreten und beschäftigt mehr als 900 Mitarbeiter/innen.

Vielen Dank im Voraus für die Zusendung eines Belegexemplars beziehungsweise eines Veröffentlichungslinks

Ansprechpartner für Redaktionen

SCHULZ. PRESSE. TEXT., Doris Schulz, Journalistin DJV
Landhausstrasse 12, 70825 Korntal, Germany, Tel. +49 711 85408,
ds@presstextschulz.de, www.schulzpresstext.de

Ecoclean GmbH, Kathrin Gross, Marketing
Tel. +49 711 7006-223, Fax +49 711 7006-148
kathrin.gross@ecoclean-group.net, www.ecoclean-group.net