



PC-based Control als flexible Basis für vollautomatische Plasmazellen

## Zuverlässige Plasmaversiegelung schützt Hybridverbunde im Spritzgießprozess

Die Atmosphärendruck-Plasmavorbehandlung ist eines der effizientesten Plasma-Verfahren, um Kunststoffe, Metalle, Glas, Recyclingmaterialien und Verbundstoffe zu reinigen, zu aktivieren oder zu beschichten. Plasmatreat, mit Hauptsitz in Steinhagen, hat hierfür eine Serie an Prozesszellen entwickelt, mit denen sich unterschiedliche Automatisierungsformen wie z.B. Roboterbetrieb sowie nahezu alle Plasmaprozesse umsetzen lassen. Grundlage für diese hohe Flexibilität bildet PC-based Control von Beckhoff.

Mit dem chemisch-physikalischen Plasma-SealTight-Verfahren lassen sich in Millisekunden funktionelle Nanoschichten ortsselektiv abscheiden und somit stoffschlüssige Verbindungen unterschiedlicher Materialien erzeugen.



Die schlüsselfertige, vollautomatische Plasmazelle PTU1200 übernimmt den kompletten Plasmaprozess und kann an jede handelsübliche Spritzgießmaschine angeschlossen werden.

Die Plasmatrete GmbH, Hersteller von Plasmaanlagen für hocheffiziente Oberflächenbehandlungen und umweltfreundliche Fertigungsprozesse, ist Spezialist für atmosphärische Plasmatechnologie. Dabei handelt es sich um ein Hightech-Verfahren zur Inline-Vorbehandlung und funktionalen Plasmabeschichtung von Materialoberflächen unter Normaldruck. Maschinell umgesetzt wurde dies mit PTU1200, dem unternehmenseigenen Automatisierungsstandard für Prozesszellen.

#### **Flexibilität und Kompaktheit als Entwicklungsziel**

Die Herausforderung bei der Entwicklung von PTU1200 war die gewünschte hohe Flexibilität, um als Automatisierungsvarianten sowohl Roboterbetrieb als auch 3D-Achsensystem, Linearsystem und Bandbetrieb realisieren zu können.

Außerdem war ein möglichst breites Spektrum an Plasmaprozessen zu berücksichtigen.

Hinsichtlich des Beschichtungsverfahrens standen die Kompaktheit des Multi-Komponenten-Vorbehandlungssystems und seine einfache Integration in eine kontinuierliche Fertigungslinie an erster Stelle, wie Geschäftsführer Christian Buske erläutert: „Mit der Entwicklung der schlüsselfertigen, vollautomatischen Plasmazelle PTU1200 wurden alle Ziele erreicht. Die Zelle kann an jede handelsübliche Spritzgießmaschine angepasst werden. Mit ihr wird nicht nur ein besonders schneller, sondern auch ein kontinuierlicher Fertigungsprozess für die Serienproduktion von Kunststoff-Metall-Bauteilen möglich. Die Zelle beinhaltet alles, was der Prozess verlangt – vom Generator und Roboter über die Steue-

## Plasmabeschichtung ohne Vakuum

Die Plasma-Plus-Düsenteknologie, die als Basis für das Versiegelungsverfahren dient, wurde von Plasmatreteat und dem Bremer Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) entwickelt. Mit ihr lassen sich funktionale Dünnschichten unter Atmosphärendruck und damit unter ganz normalen Produktionsbedingungen inline oder extern erzeugen. Niederdruck, d. h. eine separate und kostenaufwändige Vakuumkammer, ist somit nicht erforderlich. Zudem ersetzt der trockene, umweltfreundliche Prozess die beim Hybrid-Spritzgießen häufig angewandten Reinigungs- und Primerverfahren. Arbeitsschritte wie Zwischenlagerung oder Trocknungsprozesse entfallen und die Bauteile können sofort nach ihrer Beschichtung weiterverarbeitet werden.

© Plasmatreteat

Die mikroskopische Aufnahme zeigt eine deutliche Trennlinie zwischen der plasmabeschichteten, korrosionsfreien Metallfläche (links) und dem unbeschichteten, korrodierten Bereich (rechts).

rungstechnik, eine Plasma Control Unit (PCU) und die Plasmajets bis hin zu Kabeln und Verbrauchsmaterial.“

Das Plasma-System selbst besteht aus zwei getrennten Plasmadüsen. Ein Roboter – oder bei zwei kleineren Varianten ein X/Y-Achssystem – führt den Metalleinleger zunächst unter die Plasmadüse. Dort wird dessen Oberfläche auf molekularer Ebene von jeglichen Kontaminationen gereinigt und damit eine gute Benetzbarkeit erreicht. Anschließend erfolgt die funktionale Beschichtung aus der zweiten Plasmadüse.

### PC-based Control als flexibles und offenes Steuerungssystem

Einen besonderen Schwerpunkt beim Einsatz der PTU1200-Systeme sieht Christian Buske im Automotive-Bereich und hier vor allem in der Fertigung von Sensoren unterschiedlichster Art: „Häufige Applikationen sind die Plasma-Feinstreinigung und -Beschichtung vor Vergieß- und Isolationsprozessen sowie Verklebungen und Gehäuseabdichtungen. Dabei spielt die hohe Flexibilität von PC-based Control eine wichtige Rolle. Denn es wurden sowohl 6-Achs-Roboter als auch 1-, 2- und 3-Achs-Linearssysteme für die Bewegung der Plasmaerzeuger



Korrosive Medien können im Laufe der Zeit über die Grenzfläche eines Hybrid-Bauteils eindringen und zu dessen Schädigung führen.

eingesetzt. Zudem sind bei den Anlagen für Bauteilhandling, Beladung und Entnahme je nach Bedarf Transportbänder, automatische und manuelle Schubladen oder Bedieneingriffe vorgesehen.“ Weiterhin sei eine hohe Systemflexibilität erforderlich, da die Systeme sich stand-alone, aber auch verkettet z. B. mit Spritzgießmaschinen, Druckern, Lötautomaten, IR-/UV-Trocknern oder Transportsystemen einsetzen lassen.

Plasmatreteat setzt die PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff seit der Einführung seiner neuen vollautomatischen Prozesszellen im Jahr 2016 als Standard ein. Denn für diese Anlagen benötigte man eine Steuerungstechnik, die standardmäßig bereits wesentliche Schnittstellen z. B. zu Robotersystemen und Linearkomponenten bereitstellt sowie eine breite Akzeptanz auch bei den Maschinenbaukunden findet. Die entsprechenden Vorteile von PC-based Control erläutert Christian Buske: „Bei Beckhoff sind erprobte Komponenten mit offenen Standards verfügbar, sodass unsere Kunden und Kooperationspartner sich über bekannte Schnittstellen mit den Systemen verbinden können. Darüber hinaus genießen die Beckhoff-Komponenten einen guten Ruf und stehen für hohe Qualität und Zuverlässigkeit. Zudem war die Beckhoff-Technik sehr hilfreich für

## Auf einen Blick

### Lösungen für die Kunststoffindustrie

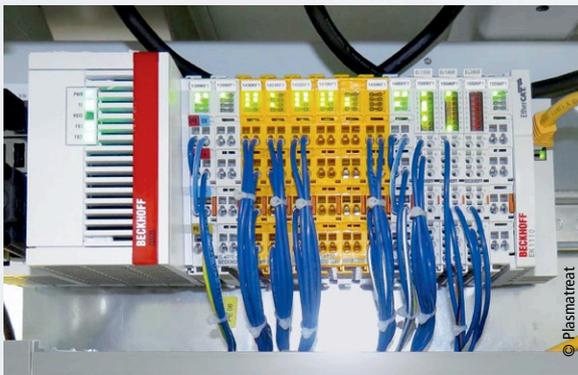
- Steuerungstechnik für vollautomatische Plasmazellen

### Kundenbenefit

- kompakte und flexibel konfigurierbare Anlagen
- durchgängiges und offenes Steuerungssystem
- einfache Robotik-Integration

### PC-Control in der Anwendung

- Embedded-PC CX5120 und Control Panel CP3916 als zentrales Steuerungs- bzw. Bedienelement
- TwinCAT 3 für PLC, Visualisierung und OPC UA-Anbindung
- TwinSAFE als systemintegrierte Sicherheitstechnik
- EtherCAT-Klemmen zur Signalerfassung und Subsystemeinbindung



Der Embedded-PC CX5120 bildet zusammen mit den EtherCAT- und TwinSAFE-Klemmen den kompakt bauenden Steuerungskern der Anlage.



Plasmatrete-Geschäftsführer Christian Buske: „Bei der Prozesszelle PTU1200 spielt die hohe Flexibilität von PC-based Control eine wichtige Rolle, denn es werden u. a. 6-Achs-Roboter, aber auch 1-, 2- und 3-Achs-Linearsysteme für die Bewegung der Plasmaerzeuger eingesetzt.“

die konsequente Integration der von Plasmatrete entwickelten Leistungselektronik.“ Ein weiterer Aspekt sei die kontinuierliche Weiterentwicklung der Beckhoff-Technologie. So ist beispielsweise für das vierte Quartal 2019 eine weitere Prozesszellenvariante mit dem hochflexiblen Transportsystem XPlanar geplant.

### Automatisierungsstruktur der Plasmazellen

Als zentrale Steuereinheit der PTU1200 dient ein Embedded-PC CX5120 mit Intel-Atom®-Prozessor. Als komfortables Bedienelement wird ein Multitouch-Control-Panel CP3916 mit 15,6-Zoll-Display eingesetzt. Die Automatisierungssoftware TwinCAT 3 bietet die PLC-Funktionalität, über TwinCAT PLC HMI die Visualisierung sowie weitere anwendungsbezogene Funktionen wie z. B. die OPC UA-Anbindung zur Prozessdatenübertragung an den Maschinenanwender.

EtherCAT dient der schnellen Übertragung zahlreicher I/O-Daten. So erfassen zehn kompakte HD-EtherCAT-Klemmen EL1808, EL1809 und EL2808 Sensordaten u. a. zur Materialerkennung sowie Informationen von Motoren, Schützen und Ventilen. Über je zwei EtherCAT-Analog-Klemmen EL3064 und EL4004

werden zudem analoge Motorcontroller und Regler angesteuert. Als besondere Vorteile sieht Christian Buske hier die einfache Verdrahtung und die Möglichkeit, über Safety-over-EtherCAT bei Bedarf auch einen Roboter ohne großen Aufwand einbinden zu können. Für zusätzliche Systemoffenheit sorgen die CANopen-Master-Klemme EL6751 zur Ansteuerung der Plasmatrete-eigenen Leistungselektronik sowie die PROFINET-RT-Controller-Klemme EL6631 zur Anbindung kundenspezifischer externer Schnittstellen.

Die Sicherheitsfunktionen der PTU1200 sind über die TwinSAFE-Logic EL6900 realisiert. Dies umfasst Not-Halt, Sicherheitstüren und die erwähnte Robotik-Integration über Safety-over-EtherCAT. Dazu Christian Buske: „Je nach Anzahl der I/Os und Größe der Anlage reduziert die systemintegrierte Sicherheitstechnik den Verdrahtungsaufwand deutlich und ermöglicht eine schnellere Anbindung an externe Anlagen.“

weitere Infos unter:

[www.plasmatrete.de](http://www.plasmatrete.de)

[www.beckhoff.de/plastics](http://www.beckhoff.de/plastics)