

# Düse in Schonstellung

## Transportsystem XPlanar bewegt Werkstück bei Plasmaoberflächenbehandlung

Das Planarmotorantriebssystem XPlanar kombiniert die Vorteile herkömmlicher Transportsysteme mit der Magnetschwebetechnik. Dadurch eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten für das Handling und die Positionierung eines Produkts im Bearbeitungsprozess. Der Schwebeeffekt ersetzt jegliche mechanische Führungskomponente und verhilft Plasmatrete zu einer einfacheren Anlagenkonfiguration für die Plasmabehandlung.



Ein schwebender Planarmover bewegt das zu bearbeitende Werkstück; die Plasmadüse ist fest montiert © Plasmatrete, Jan Dufelsiek

Die Plasmatrete GmbH, Herstellerin von Plasmaanlagen für hocheffiziente Oberflächenbehandlungen und umweltfreundliche Fertigungsprozesse in Steinhagen, hat zur K 2019 eine neue Plasma Treatment Unit (**Bild 1**) vorgestellt. Besonderheit dabei ist der präzise und flexible Werkstücktransport via Magnetschwebetechnik, der das Bewegen der oft empfindlichen Bauteile wie z.B. PCBs sowie den aufwendigen Einbau von

Sechachsrobotern bzw. Linearmotoren ersetzt. Das stattdessen verwendete Planarmotorantriebssystem XPlanar (Hersteller: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG) besteht wie rotatorische Motoren aus mehreren ortsfesten bestromten Spulen (Kacheln) und ortsveränderlichen Permanentmagneten (Movern). Im Gegensatz zum rotatorischen Motor sind sowohl die Spulen als auch die Permanentmagneten planar angeordnet. Die Kachel ist der



**Bild 1.** Die kompakte Plasma Treatment Unit kann auf den bisher üblichen Sechachsroboter und zusätzliche Linearachsen verzichten

© Plasmatrete, Jan Dufelsiek

elektrisch aktive Teil des Systems: Die von einem Beckhoff-Industrie-PC orchestrierte Stromregelung der darin enthaltenen Spulen lässt die Mover über den Kacheln schweben.

In der Plasma Treatment Unit lassen sich Materialproben in zwei Stufen behandeln, wie Jochen Stichling (**Bild 2**), Konstruktionsleiter bei Plasmatrete, erläutert: „Im ersten Schritt wird das Substrat unter eine Düse befördert und dann gereinigt und aktiviert. Im zweiten Schritt erhält es durch eine weitere Düse eine funktionale Beschichtung.“ Hierbei habe der Innovationsgedanke im Vordergrund gestanden: „Unser Ziel war ein schnelles, verschleißfreies System mit frei programmierbaren Verfahrenswegen für den Werk-



**Bild 2.** Jochen Stichling, Konstruktionsleiter bei Plasmatreteat, schätzt die frei programmierbaren Verfahrwege des XPlanar © Plasmatreteat, Katrin Biller

stücktransport. Das haben wir mit XPlanar erreicht.“

### Planarmotorantriebssystem mit schwebenden Movern

Mit den Kacheln, die beliebig angeordnet werden können, und den frei darüber schwebenden Movern lassen sich Werkstücke flexibel, exakt und hochdynamisch positionieren. Dabei sind die Mover ruck- und berührungsfrei mit bis zu 2 m/s Geschwindigkeit, 1 g Beschleunigung und 50 µm Positionierwiederholgenauigkeit zweidimensional verfahrbar – geräuschlos und ohne Abrieb bzw. Verschleiß. Bei Bedarf lässt sich die zweidimensionale X/Y-Positionierung der Mover durch weitere Bewegungsfunktionen bis hin zu sechs Freiheitsgraden ergänzen (Bild 3):

- Heben und Senken um bis zu 4 mm (ohne Last),

- Neigen um bis zu 5° für Transport und Handhabung von Flüssigkeiten,
- Drehen um bis zu 360°.

Im Fall der Plasmatreteat-Maschine ist das XPlanar-System aus sechs der 240 mm x 240 mm großen Kacheln und einem Mover aufgebaut.

Ein großer Vorteil des magnetisch geführten Positioniersystems liegt darin, dass die Plasmadüsen zur Oberflächenbehandlung sich nun fest montieren lassen und nicht mehr verfahren werden müssen. Da diese Düsen mechanisch und elektrotechnisch vergleichsweise komplex sind, reduziert der Umstand, dass das Werkstück anstelle der Plasmadüse bewegt wird, den Verschleiß an den Zuleitungen. Jochen Stichling sieht zudem weitere Vorteile durch eine erhöhte Flexibilität: „Durch den Einsatz einfacher Adapter können verschiedene Materialproben auf dem Mover befestigt und behandelt werden. Außerdem lassen sich auf einfache Weise zusätzlich zu den Plasmadüsen weitere Stationen hinzufügen und flexibel anfahren. Dies können z.B. Marker für Gutteile oder optische Messköpfe für eine 100%-Teileprüfung sein. Materialproben können mit XPlanar zudem auf hohe Geschwindigkeiten beschleunigt werden, um z.B. bei dünnen Proben die Behandlungsdauer durch die starre Düse zu verkürzen.“

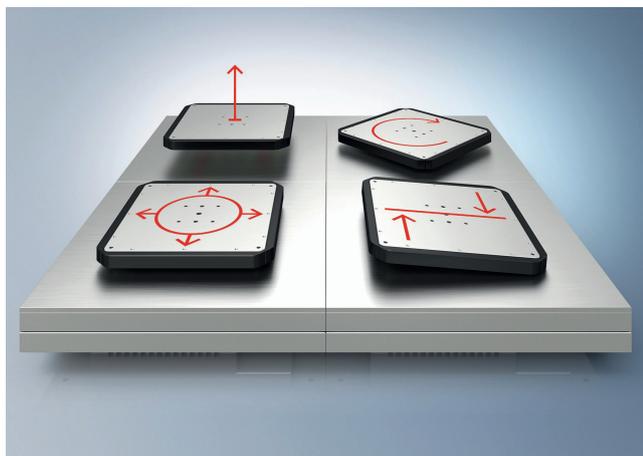
### Die Düse muss sich nicht bewegen

Die funktionalen Vorteile des Systems machen sich laut Stichling in vielfältigen Applikationen bezahlt: „Konventionell wird die Plasmadüse in Bezug auf das unbewegliche Werkstück mit einem Sechachsroboter oder Linearmotoren positioniert. Kostentechnisch liegt XPlanar hier

ungefähr zwischen den Linearachssystemen und den Roboteranwendungen. Bei ebenen Bauteilen – also ohne größere Hubbewegungen in Z-Richtung, für die Robotersysteme prädestiniert sind – bietet sich XPlanar als Alternative zu Portalssystemen an. Hier kommen auch die Vorteile des Kachelsystems hinsichtlich Verschleißfreiheit, Reinigungsfreundlichkeit und Reinraumtauglichkeit besonders zum Tragen.“

### Mehrere Bearbeitungs- und Prüfstationen integrieren

Optimierungspotenzial, das sich zukünftig durch das Planarmotorantriebssystem bei den Plasma Treatment Units abzeichnet, sieht Jochen Stichling vor allem in zwei Bereichen: in direkt in den Bearbeitungsprozess integrierten Inline-Tests für 100%-Prüfungen und in frei programmierbaren Verfahrwegen für den Endkunden. Dabei profitiert Plasmatreteat auch davon, dass sich das XPlanar-System in kurzer Zeit – in weniger als zwei Monaten – in die Maschine integrieren ließ. Zumal das entsprechende Starter-Kit aufgrund vollständiger 3D-Daten und elektrischer Anschlussinformationen, die Beckhoff frühzeitig zur Verfügung gestellt hat, problemlos in das Maschinendesign eingebunden werden konnte. Seither arbeitet XPlanar laut Stichling sehr robust und zuverlässig. Hinzu komme als weiterer Vorteil, dass die gesamte Plasmabehandlungszelle nun vollständig mit PC-based Control automatisiert sei, also eine Systemlösung aus einer Hand genutzt werden könne. ■



**Bild 3.** Ein elektromagnetisches Feld bringt den Mover zum Schweben und führt ihn mit maximaler Freiheit über den XPlanar-Kacheln © Beckhoff

## Der Autor

**Uwe Prüßmeier** ist bei der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Verl, Senior Produktmanager Antriebstechnik, XTS, XPlanar.

## Service

### Digitalversion

- Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)

### English Version

- Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at [www.kunststoffe-international.com](http://www.kunststoffe-international.com)