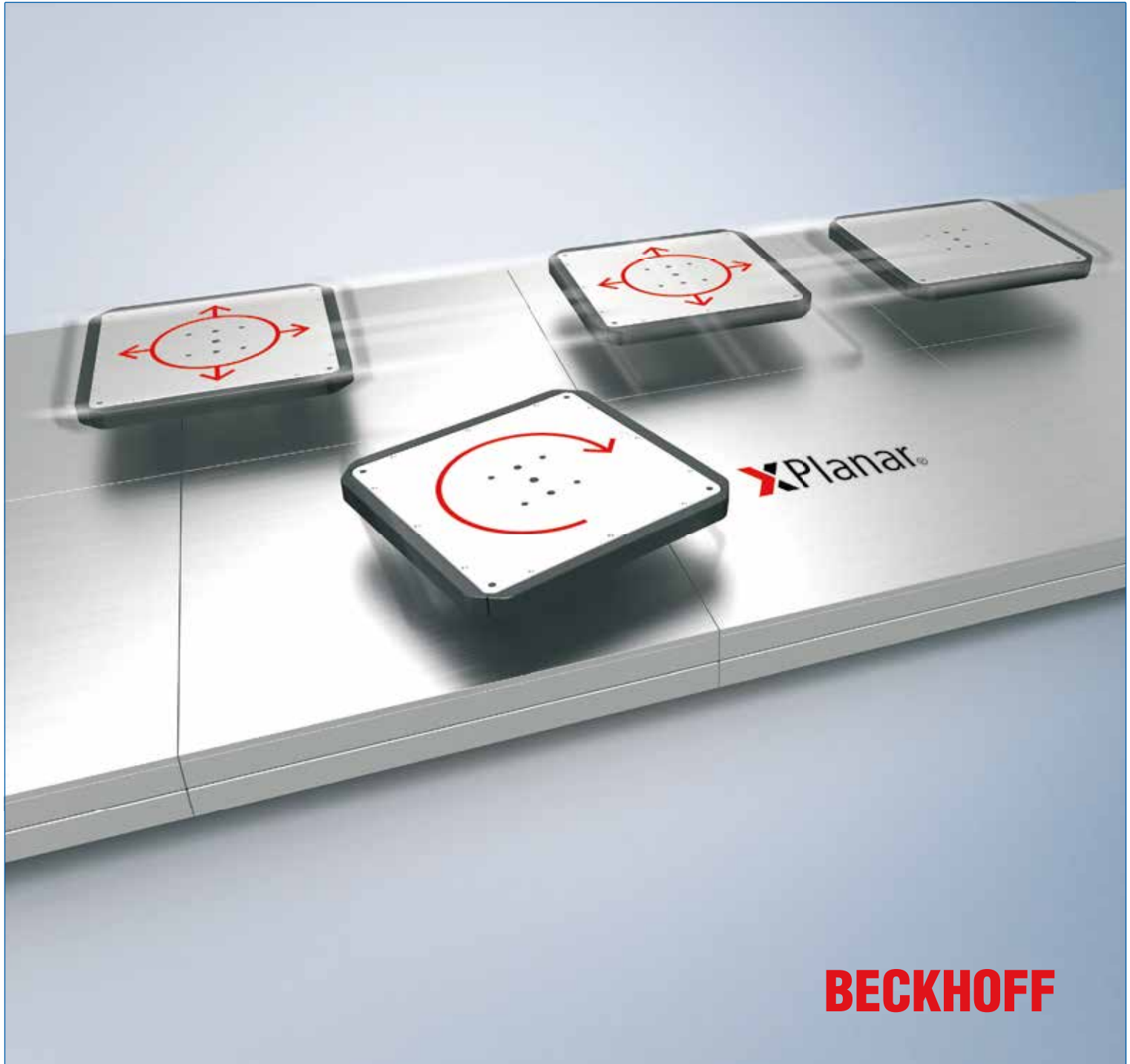


# etz

elektrotechnik & automation

5/2020

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



**BECKHOFF**

#### TITELSTORY

Den Transport empfindlicher  
Werkstücke vereinfachen

#### INTERVIEW

Mit Messtechnik die EEG-Umlage  
auf bis zu 0 % reduzieren

#### NEUES LEITBILD

Empowering  
the All Electric Society



Bild: Plasmatreat

01 Ein schwebender Planarmover bewegt präzise das zu bearbeitende Werkstück; die Plasmadüse muss daher nicht bewegt werden

# Den Transport empfindlicher Werkstücke vereinfachen

Die Plasmatreat GmbH, Hersteller von Plasmaanlagen für hocheffiziente Oberflächenbehandlungen und umweltfreundliche Fertigungsprozesse [1], hat eine neue Plasma Treatment Unit vorgestellt. Besondere Innovation ist dabei der präzise und flexible Werkstücktransport mit dem Planarmotorsystem „XPlanar“ [2]. Dieser ersetzt das Bewegen der oft empfindlichen Werkstücke, wie PCB, sowie den aufwendigen Einbau von 6-Achs-Robotern bzw. Linearmotoren.

Text: Uwe Prüßmeier

In der Plasma Treatment Unit lassen sich diverse Materialproben in zwei Stufen behandeln, wie Jochen Stichling, Konstruktionsleiter bei Plasmatreat, 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.“ Und hierbei habe der Innovationsgedanke im Vordergrund gestanden: „Unser Ziel war ein schnelles, frei programmierbares und verschleißfreies System für den Werkstücktransport. Und gerade hinsichtlich der frei programmierbaren Verfahrenswege gab es keine sinnvolle Alternative zu ‚XPlanar‘.“ (Bild 1 und 2).

„XPlanar“ besteht aus beliebig angeordneten Planarkacheln und frei darüber schwebenden Planarmovern, mit

denen eine flexible, exakte und hochdynamische Positionierung erreicht wird. Dabei sind die Mover ruck- und berührungsfrei mit bis zu 4 m/s Geschwindigkeit, 2 g Beschleunigung und 50 µm Positionierwiederholgenauigkeit zweidimensional verfahrbar, und das geräuschlos und ohne Verschleiß bzw. Abrieb. Bei Bedarf lässt sich die zweidimensionale  $x/y$ -Positionierung der Mover durch weitere Bewegungsfunktionen bis hin zu sechs Freiheitsgraden ergänzen:

- Heben und Senken um bis zu 5 mm (ohne Last), optional inkl. Wägefunktion,
- Neigen um bis zu 5° für Transport und Handhabung von Flüssigkeiten,

---

## Neue Wege für das Maschinendesign

Mit dem Transportsystem „XPlanar“ lassen sich neue Maschinen- und Anlagenkonzepte realisieren. Grundlage dafür sind die frei beweglich über beliebig angeordneten Planarkacheln schwebenden Planarmover, die einen hochflexiblen Produkttransport ermöglichen. Welche Potenziale sich daraus für die Maschinenvereinfachung und die Leistungssteigerung ergeben – also den Nutzen sowohl für den Maschinenbauer als auch für den Anwender –, erläutert Uwe Prüßmeier, Senior Produktmanager Antriebstechnik, XTS, XPlanar.

**Die Planarmover können sich als Produktträger völlig frei in zwei Dimensionen bewegen. Welche Vorteile ergeben sich aus dieser „neuen Freiheit“ im Produkttransport?**

**U. Prüßmeier:** Ganz grundsätzlich ermöglicht diese freie Bewegung in zwei Dimensionen das problemlose, systemintegrierte Überholen bzw. das Bilden oder Umfahren von Produktpuffern in der Fläche. Ein Produkt muss also nicht mehr gleichbleibend von einer zur nächsten Bearbeitungsstation befördert werden. Die Reihenfolge, in der die Stationen jeweils angefahren werden, ist vielmehr ebenso wie deren Platzierung frei wählbar. Das Produkt kann also ganz individuell nur die Stationen anfahren, die für die Bearbeitung gebraucht werden. Das eröffnet einerseits enormes Potenzial für einen schnelleren und effizienteren Prozessablauf und andererseits die Möglichkeit, das Maschinen- bzw. Anlagenlayout hinsichtlich Platzbedarf und Kosten zu optimieren.

Maschine. Analog beispielsweise zum aufgefächerten Verkehrsfluss an einer Autobahn-Mautstelle können die einzelnen Produktströme dann prozessoptimiert unterschiedliche Bearbeitungsstationen durchlaufen und am Ende exakt synchronisiert wieder zusammengeführt werden.

**Die Mover lassen sich in sechs Freiheitsgraden bewegen. Welche besonderen Vorteile ergeben sich hieraus?**

**U. Prüßmeier:** Die Planarmover können das Produkt nicht nur an die gewünschte Bearbeitungsstation transportieren, sondern auch in diese Station hineinfahren und dabei um alle drei Achsen drehen sowie um einige Millimeter heben, senken und kippen. So lässt sich das Produkt auf einfache Weise von allen Seiten bearbeiten oder prüfen. Das leichte Kippen eignet sich auch ideal, um einen randvoll mit Flüssigkeit gefüllten Behälter dynamisch zu beschleunigen, ohne dass dabei Flüssigkeit überschwappt.

**Welche Rolle spielt für die Maschinenoptimierung die individuell an das Maschinendesign anpassbare Planarfläche, über der die Mover schweben?**

**U. Prüßmeier:** Auch hier steht die Flexibilität im Vordergrund. Aus den beliebig anreihbaren Kacheln lässt sich das „XPlanar“-System optimal entsprechend den jeweiligen Applikationsanforderungen auslegen – beliebig hinsichtlich der Flächenform und sogar für eine Wand- oder Deckenmontage. So kann man beispielsweise in der Fläche einfach passende Lücken für die Bearbeitungsstationen vorsehen oder eine Strecke in Bahnform um Anlagenteile herumführen. Auf diese Weise lässt sich das Transportsystem kostenoptimiert aufbauen und die Baugröße der Maschine minimieren. Zudem ist die nachträgliche Änderung des Planarmotorsystems einfach möglich, indem ganz nach Bedarf einige Planarkacheln hinzugefügt werden – zum Beispiel um neue Bearbeitungsstationen zu ergänzen oder zusätzlichen Raum für optimierte Kurvenfahrten zu gewinnen.

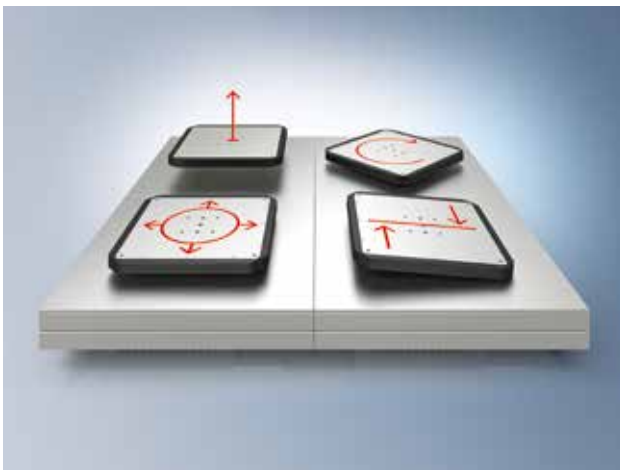
**Was sind konkrete Beispiele für die Optimierung des Prozessablaufs?**

**U. Prüßmeier:** Ein Beispiel ist das einfache Ausschleusen bestimmter Mover aus dem Produktionsfluss, sei es zu Wartungszwecken oder zum Aussortieren von Schlechtheilen. Zudem kann das Einrichten spezieller Wartezone für die zu bearbeitenden Produkte zu deutlich effizienteren Prozessabläufen führen. Wichtig sind auch das Überholen langsamerer Mover, um Teilprozesse parallel und schnell umsetzen zu können, sowie das einfache Verbinden verschiedener Anlagenteile. Eine weitere Möglichkeit zur Steigerung der Prozesseffizienz bietet das Aufsplitten des Produktstroms in der

**Ist „XPlanar“ im Maschinen- und Anlagenbau universell einsetzbar?**

**U. Prüßmeier:** Ja, für den Einsatz in Produktionsmaschinen und -anlagen gibt es nahezu keine Einschränkungen, insofern sich das jeweilige Produkt hinsichtlich Gewicht und Volumen transportieren lässt. Interessant ist das System auch für besonders anspruchsvolle Bereiche, in denen erhöhte Anforderungen an Sauberkeit bzw. Reinigbarkeit sowie an Emissionsfreiheit und Geräuscharmheit gestellt werden. Denn die schwebenden Planarmover bewegen sich naturgemäß berührunglos und damit geräuschlos und völlig verschleißfrei.

Bild: Beckhoff Automation



Die Planarmover lassen sich nicht nur in zwei Dimensionen frei bewegen, sondern zusätzlich auch anheben, absenken, kippen oder drehen



Bild: Plasmatrete

**02** Jochen Stichling, Konstruktionsleiter bei Plasmatrete: „Gerade hinsichtlich der frei programmierbaren Verfahrenswege gab es keine sinnvolle Alternative zu ‚XPlanar‘“

- Drehen um bis zu  $\pm 15^\circ$  bzw. über speziellen Planarkacheln um bis zu  $360^\circ$ .

Im Fall der Plasmatrete-Maschine ist das „XPlanar“-System aus sechs der  $240\text{ mm} \times 240\text{ mm}$  großen Planarkacheln und einem Planarmover aufgebaut.

**Erhöhte Flexibilität und minimierter Mechanikaufwand**

Ein großer Vorteil des „XPlanar“-Einsatzes liegt darin, dass die Plasmadüsen zur Oberflächenbehandlung sich nun fest montieren lassen und nicht mehr verfahren werden müssen. Da diese Düsen mechanisch und elektrotechnisch recht komplex sind, reduziert die Bewegung des Werkstücks anstelle der Plasmadüse den Verschleiß an den Zuleitungen. J. 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 noch weitere Stationen hinzufügen und flexibel anfahren. Dies können zum Beispiel Marker für Gut-Teile oder optische Messköpfe für eine 100-%-Teileprüfung sein. Materialproben können mit „XPlanar“ zudem auf hohe Geschwindigkeiten beschleunigt werden, um zum Beispiel bei dünnen Proben die Behandlungsdauer durch die starre Düse zu minimieren.“

Die funktionalen Vorteile von „XPlanar“ machen sich laut J. Stichling in vielfältigen Applikationen bezahlt: „Konventionell wird die Positionierung der Plasmadüse in Bezug



Bild: Plasmatrete

**03** Die neue Plasma Treatment Unit kann auf den bisher üblichen 6-Achs-Roboter und zusätzliche Linearachsen verzichten und somit äußerst kompakt aufgebaut werden

auf das dann unbewegliche Werkstück über einen 6-Achs-Roboter oder Linearmotoren realisiert. 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 gute Alternative zu Portalsystemen an. Hier kommen auch die Vorteile hinsichtlich Verschleißfreiheit, Reinigungsfreundlichkeit und Reinraumanforderungen besonders zum Tragen.“ (Bild 3)

Optimierungspotenzial, das sich zukünftig durch das Planarmotorsystem bei den Plasma Treatment Units abzeichnet, sieht J. Stichling vor allem in zwei Bereichen: die Integration von Inline-Tests für 100-%-Prüfungen direkt in den Bearbeitungsprozess und frei programmierbare Verfahrenswege für den Endkunden.



Bild: Plasmatrete

**04** Christian Buske (rechts), Geschäftsführer von Plasmatrete, und Hans Beckhoff (links), Geschäftsführender Inhaber von Beckhoff Automation, konnten sich auf der Düsseldorf Messe K 2019 über die erfolgreiche Vorstellung der „XPlanar“-basierten Plasma Treatment Unit freuen

Dabei profitiert Plasmatrete 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 habe, problemlos in das Maschinendesign eingebunden werden konnte. Seither arbeite „XPlanar“ 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 4). (hz)

**Literatur**

- [1] Plasmatrete GmbH, Steinhagen: [www.plasmatrete.de](http://www.plasmatrete.de)
- [2] XPlanar von Beckhoff Automation: [www.beckhoff.de/xplanar](http://www.beckhoff.de/xplanar)

**Autor**



Uwe Prüßmeier ist Senior Produktmanager Antriebstechnik, XTS, XPlanar bei Beckhoff Automation in Verl.