



Sechs Freiheitsgrade für maximale Flexibilität bei der Positionierung

Mit „XPlanar“ eröffnet Beckhoff neue Wege für eine maximale Freiheit und Vereinfachung bei der Konzeption von Maschinen und Anlagen. Möglich machen dies die frei beweglich über beliebig angeordneten Planarkacheln schwebenden Planarmover. Die konkreten Anwendungsvorteile der flexiblen, exakten und hochdynamischen Mover-Positionierung erläutert Uwe Prüßmeier, Senior Product Manager Drive Technology, im Interview.

Text: Stefan Ziegler

Was kennzeichnet „XPlanar“ als neuartiges Antriebssystem für „Flying Motion“?

U. Prüßmeier: „XPlanar“ [1] ist ähnlich wie das lineare Transportsystem XTS mehr als nur ein reines Antriebssystem. Es handelt sich vielmehr um eine komplette Lösung für den hochflexiblen Produktransport. Bei „XPlanar“ kommt im Vergleich zu XTS für die Bewegung die zweite

Dimension hinzu und damit beispielsweise das problemlose, systemintegrierte Überholen bzw. das Bufferbilden oder -umfahren in der Fläche. Von besonderem Vorteil ist zudem das Prinzip der schwebenden Planarmover, die sich naturgemäß berührungslos und damit geräuschlos und völlig verschleißfrei bewegen.

Welche Funktionalitäten stehen für die Umsetzung von Bewegungsaufgaben konkret zur Verfügung?

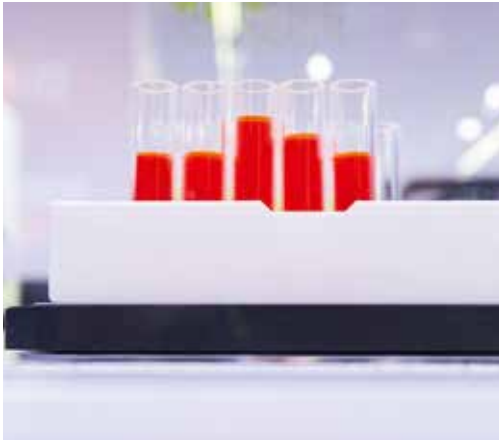
U. Prüßmeier: Letztendlich wird ein Produkt immer von A nach B, von B nach C, von C nach D usw. transportiert, also von einer Bearbeitungsstation zur nächsten. Durch

Hannover Messe

➔ Beckhoff Automation: Halle 9, Stand F06

„XPlanar“ müssen diese Stationen nun nicht mehr in einer Linie angeordnet sein und auch die Reihenfolge muss nicht mehr eingehalten werden. Das Produkt kann also ganz individuell nur die Stationen anfahren, die für die Bearbeitung gebraucht werden. „XPlanar“ eröffnet mit der Erschließung der zweiten Dimension zahlreiche weitere Optionen. Dazu

zählen das Ausschleusen bestimmter Mover aus dem Produktionsfluss und das Optimieren der Prozessabläufe beispielsweise durch die Einrichtung spezieller Wartezonen. Wichtig ist auch das Überholen langsamerer Mover, um Teilprozesse parallel und schnell umsetzen zu können. Hierbei lässt sich jeder Planarmover als einzelne Servoachse individuell steuern, bei Bedarf aber auch mit anderen Movern exakt synchronisieren.



Mit „Flying Motion“ ermöglicht „XPlanar“ einen berührungslosen und verschleißfreien Produkttransport

Die Mover lassen sich insgesamt in sechs Freiheitsgraden bewegen. Welche Vorteile ergeben sich daraus insbesondere an den jeweiligen Bearbeitungsstationen?

U. Prüßmeier: Die Mover können nicht nur an die Bearbeitungsstation fahren, sondern auch in die Station hinein. Zudem können die Mover das Produkt um alle drei Achsen drehen. So lässt sich das transportierte Produkt auf einfache Weise von allen Seiten bearbeiten oder prüfen. Möglich ist auch ein geringes Heben und Senken sowie Kippen des Movers. Das leichte Kippen eignet sich zum Beispiel ideal, um einen randvoll mit Flüssigkeit gefüllten Behälter dynamisch zu beschleunigen, ohne dass dabei Flüssigkeit überschwappt.

So komplex die mit „XPlanar“ möglichen Bewegungen sind, so einfach ist das System aus Anwendersicht aufgebaut und einsetzbar. Was sind hierbei die wichtigsten Aspekte?

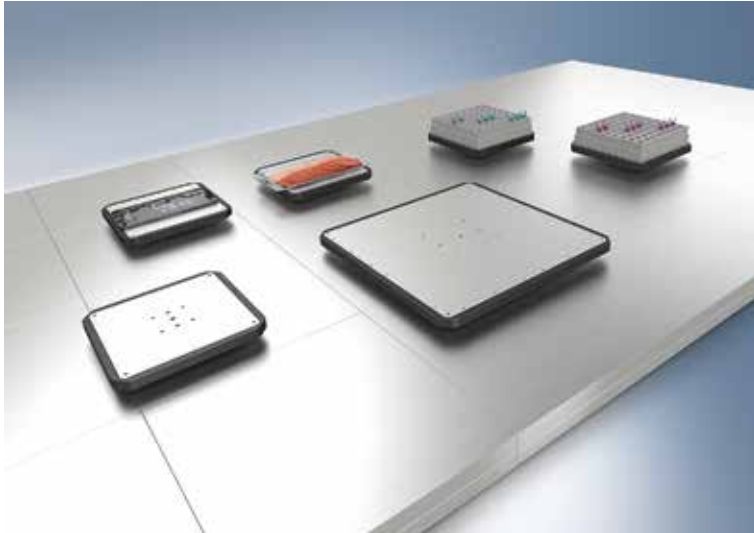
U. Prüßmeier: Bei der Entwicklung war uns von Anfang an wichtig, dass das System hochintegriert aufgebaut ist und der Anwender daher lediglich zwei Kabelverbindungen – für Ethercat-G-Datenkommunikation und Energieversorgung – stecken muss. Alle anderen Funktionalitäten sind bereits komplett im Modul integriert. Hinzu kommt die sehr kompakte Bauform, d. h. die Arbeitsfläche über den einzelnen Planarkacheln liegt nur 4 cm über der darunterliegenden Tragkonstruktion.

Und die Auswahl der einzelnen „XPlanar“-Komponenten ist ebenso einfach?

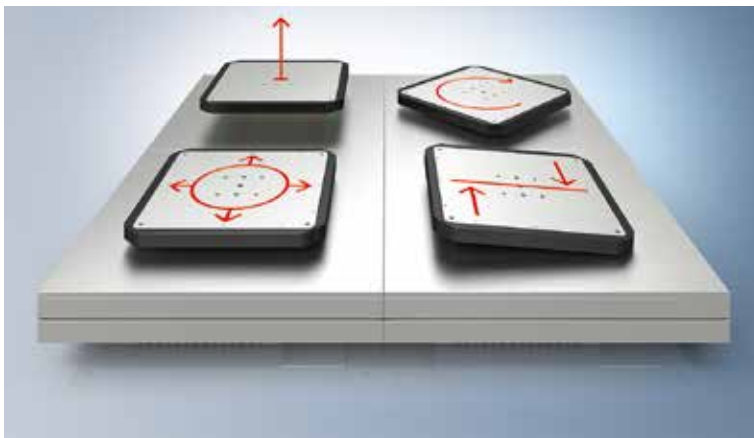
U. Prüßmeier: Ja, denn die 24 cm × 24 cm großen Planarkacheln dienen als einheitliches Basiselement, aus denen sich beliebige Flächen zusammenstellen lassen. Neben dieser Standardkachel wird es zukünftig auch eine baugleiche Version geben, über der sich der Planarmover komplett um 360°, also auch endlos drehen kann. Die verfügbaren Mover unterscheiden sich lediglich in ihrer Größe und damit in der jeweils zulässigen Traglast. Dies beginnt bei 95 mm × 95 mm für bis zu 0,4 kg Nutzlast und reicht derzeit bis 275 mm × 275 mm für maximal 6 kg Last.



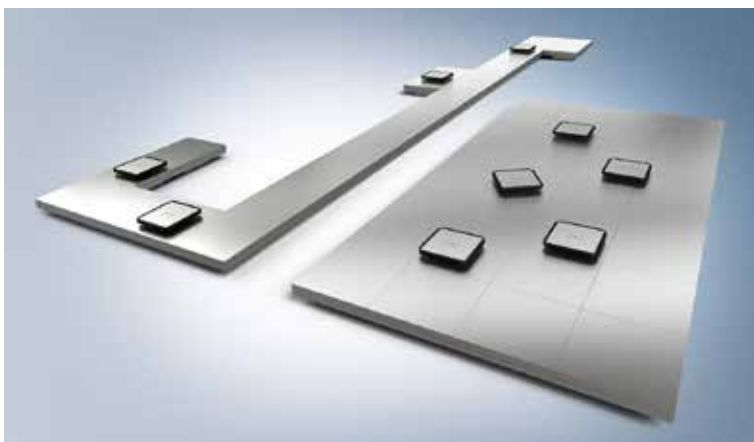
Uwe Prüßmeier, Senior Product Manager Drive Technology: „Mit ‚XPlanar‘ eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten für den Maschinenbau – durch einen berührungslosen Produkttransport mit einer echten zweidimensionalen Positionierung und zusätzlichen Bewegungen in der dritten Dimension“



Das „XPlanar“-System eignet sich hochflexibel für unterschiedlichste Transportaufgaben in den vielfältigsten Anwendungsbereichen bis hin zur Pharma- und Lebensmittelindustrie



Beim „XPlanar“-System schweben Planarmover frei beweglich über beliebig angeordneten Planarkacheln



Die Planarkacheln lassen sich nicht nur zu einer Rechteckfläche (rechts), sondern auch zu einer anwendungsspezifisch ausgelegten Struktur (links) anreihen

Für eine einfache Handhabung ist auch die Software Twincat entscheidend. Welcher Aspekt steht hierbei im Vordergrund?

U. Prüßmeier: Hauptziel ist die einfache Handhabbarkeit des Planarmotorsystems für den Anwender. Hierfür stellt Twincat die Planarmover als einfache Servoachsen dar – prinzipiell mit all ihren sechs Freiheitsgraden. Da aber in der Praxis nicht immer bzw. nicht in allen Bereichen des „XPlanar“-Systems diese hohe Flexibilität eines 6-Achсers erforderlich ist, bietet Twincat die Möglichkeit, diese Komplexität zu reduzieren. Dafür stellt Twincat für den Anwender jeden Mover als eindimensionale Achse dar, die optional – zum Beispiel beim Erreichen von Bearbeitungsstationen – die Möglichkeit für Bewegungen in weiteren Dimensionen wie Heben, Kippen und Drehen bietet. Es reicht also zunächst die reine Definition der gewünschten Fahrstrecke – des Tracks – auf der „XPlanar“-Fläche aus, was die Handhabung deutlich vereinfacht.

Wie wichtig ist das Twincat Track Management für die Umsetzung komplexerer Bewegungsabläufe?

U. Prüßmeier: Die maximale Flexibilität von „XPlanar“ liegt insbesondere darin begründet, dass der Produkttransport nicht nur auf die gerade genannten einzelnen Tracks festgelegt ist. Es können weitere Tracks definiert werden und die Mover zwischen diesen wechseln. Damit das Handling für den Anwender aber auch bei mehreren Strecken einfach beherrschbar bleibt, bietet Twincat mit dem Track Management ein äußerst komfortables Tool für die entsprechend komplexen Bewegungsabläufe. Beispiele sind das Überholen von langsameren Movern auf der bisherigen Strecke oder das Aufstauen in vorgegebenen Wartebereichen. Hierfür lassen sich auf der „XPlanar“-Fläche parallele Bahnen, Bypass-Strecken oder Tracks zu weiteren Anlagenbereichen definieren. Über das Track Management kann dann ein Mover einfach zur Laufzeit über ein kurzes Parallelteilstück zweier Tracks ruckfrei von einem zum anderen Track wechseln. Dafür reicht der Befehl zum Trackwechsel aus, ohne dass sich der Anwender um Details, wie Ein- und Ausfädeln und Kollisionsvermeidung, kümmern muss. Hinzu kommt die Möglichkeit der völlig freien, von festgelegten Tracks unabhängigen Positionierung. Dazu wird der Mover über das Track Management einfach zu einer bestimmten Koordinate der „XPlanar“-Fläche geschickt – natürlich ebenfalls ohne die Gefahr einer Kollision mit anderen Movern.

Welche Vorteile bietet der Aufbau der „XPlanar“-Fläche aus einzelnen Kacheln für den Anwender?

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.

Wie kann der Anwender denn dieses immense Innovationspotenzial bestmöglich für sich erschließen?

U. Prüßmeier: „XPlanar“ eröffnet neue Wege für das Maschinen- und Anlagendesign. Da der Anwender die neuen Möglichkeiten zunächst „begreifen“ muss – im Sinn des Worts, beginnen wir die Markteinführung wie schon bei XTS mit definierten, einfach in Betrieb zu nehmenden Starterkits. Diese umfassen sechs oder zwölf auf einem Traggestell installierte Planarkacheln, vier Mover sowie einen kleinen Schaltschrank mit dem passenden Industrie-PC inklusive vorinstallierter Software und den erforderlichen elektrischen Komponenten. Damit erhält der Maschinenbauer die ideale – später auch für die reale Anwendung nutzbare – Grundlage, um „XPlanar“ für sein Anwendungsumfeld zu testen. Hinzu kommt, dass ein solches vorkonfi-

guriertes System bei aufkommenden Fragen den Support durch Beckhoff erheblich beschleunigt.

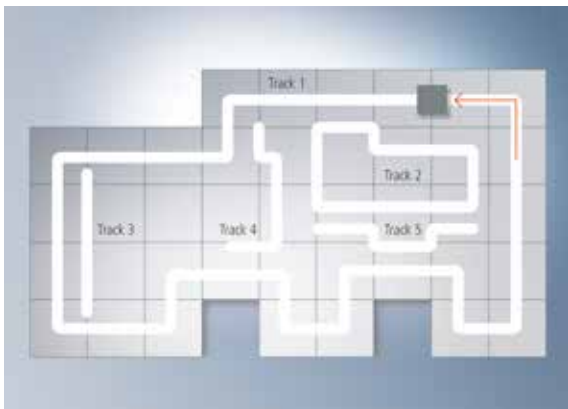
Für welche Maschinenbaubranchen bzw. Anwendungsbereiche eignet sich „XPlanar“?

U. Prüßmeier: Für den Einsatz in Produktionsmaschinen und -anlagen gibt es nahezu keine Einschränkungen. Voraussetzung ist lediglich, dass das Produkt hinsichtlich Gewicht und Volumen vom Planarmover transportiert werden kann. Dann stehen alle Vorteile des flexiblen Positionierens offen. Besonders interessant ist dies für Bereiche, in denen erhöhte Anforderungen an Sauberkeit

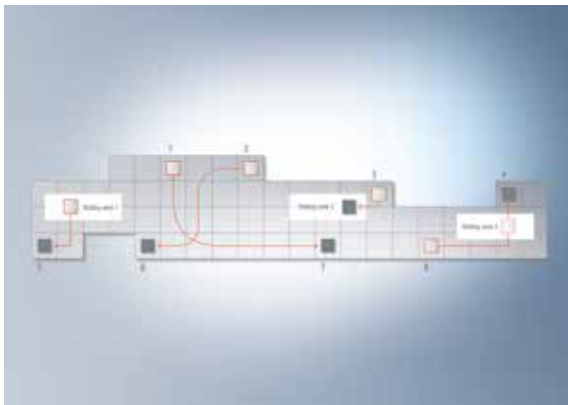
bzw. Reinigbarkeit sowie an Emissionsfreiheit und Geräuscharmheit gestellt werden. Dies betrifft die gesamte Lebensmittel- und Pharmaindustrie, aber auch den Laborbereich sowie Vakuumanwendungen zum Beispiel in der Halbleiterfertigung. Die beiden letztgenannten Sparten profitieren in besonderem Maß von dem schwebenden und damit abrieb- und kontaminationsfreien Produkttransport. Außerdem kann „XPlanar“ vom Anwender je nach Applikationsanforderung unter anderem mit Kunststoff- oder Edelstahlfolie bzw. einer Glasplatte beschichtet und dadurch sehr leicht und rückstandsfrei gereinigt werden.

„XPlanar“ wurde auf der Nürnberger Fachmesse SPS IPC Drives im November 2018 erstmals gezeigt. Wie war das Feedback der Messebesucher zu dieser Innovation?

U. Prüßmeier: Das Exponat hat sehr großes Besucherinteresse geweckt und direkt viele potenzielle Anwendungen gefunden. Denn zahlreiche Anwender suchen schon seit Jahren nach einer entsprechend flexiblen Lösung für ihre Transportprobleme innerhalb der Fertigungsanlagen.



Die Planarmover können sich auf verschiedensten Bahnen über die „XPlanar“-Fläche bewegen und auch von einer auf eine andere Strecke wechseln



Mit dem Twincat Track Management ist komfortabel und kollisionsfrei auch eine völlig freie Mover-Positionierung an Wartezonen (1 bis 3) oder Bearbeitungsstationen (1 bis 8) möglich

Dazu ein Beispiel aus dem Lebensmittelbereich: Bei der Produktion von hochwertigen Süßwaren gibt es immer leichte Abweichungen zum Beispiel hinsichtlich der Farbe des Schokoüberzugs. Das ist an sich nicht problematisch, insofern kein Unterschied in der einzelnen Packung auftaucht. Bei einer Produktion von 100 Pralinen pro Minute ist es allerdings nicht einfach, auf konventionelle Weise jeweils zehn gleichfarbige Produkte für jede Packung auszuwählen. Dazu müssten zahlreiche Pick-and-Place-Roboter alle Pralinen prüfen und passend sortieren, was allerdings viel Zeit, Stellfläche und Durchsatzgeschwindigkeit kosten würde. Mit den auf einer Fläche individuell steuerbaren Planarmovern lässt sich dies viel effizienter lösen. So können sich die eine Praline transportierenden Mover am Ende der Produktionsanlage einfach entsprechend der passenden Farbnuance sortieren. Oder im Fall eines für den Transport ganzer Schachteln konzipierten Movers wird für die Produktaufnahme automatisch immer der Ausstoßpunkt der Anlage mit der passenden Schokoladenfarbe angesteuert. Beides ist deutlich schneller und vor allem platzsparender realisierbar als beispielsweise die erwähnte Roboterlösung.

Gibt es weitere aktuelle Beispiele, bei denen die hohe Flexibilität von „XPlanar“ entscheidend ist?

U. Prüßmeier: Es gibt bereits konkrete Anfragen aus der Laborautomatisierung, für die eine maximal flexible Analyse von besonderem Interesse ist. Zwar werden die Proben größtenteils auf die gleichen Inhaltsstoffe untersucht, aber im Sinne der individualisierten Diagnostik muss man auch bestimmte seltene Analysen durchführen können. Mit „XPlanar“ lassen sich auch mit den Methoden der Massenanalytik sehr gut individualisierte Proben ziehen und zum Beispiel durch das einfache Ausschleusen bzw. Ersetzen einzelner Proben zusätzliche Vorteile für die Qualitätssicherung generieren. Und in der Kosmetikindustrie besteht ebenfalls ein entsprechender Bedarf. So sollen in einem konkreten Anwendungsfall Duftstoffe in kundenspezifisch auswählbaren Flakons abgefüllt sowie individuell bedruckt und verpackt werden.

In welcher Hinsicht unterscheiden sich die beiden Transportsysteme „XPlanar“ und XTS in der Anwendung?

U. Prüßmeier: Das Hauptunterscheidungsmerkmal ist, dass „XPlanar“ ohne mechanische Führungsschiene für die Mover auskommt und somit die erwähnte höhere Flexibilität in der Bewegung bietet. Diese mechanische Zwangsführung ist aber gleichzeitig auch ein Vorteil von XTS. Denn verglichen mit der magnetischen Gegenkraft bei den Planar-movern ermöglicht eine Führungsschiene bei Kurvenfahrten eine deutlich höhere Dynamik und gerade bei sehr engen Kurven auch mit Nutzlast eine höhere Geschwindigkeit. Dementsprechend gibt die jeweilige Anwendung vor, welches System sich am besten eignet. „XPlanar“ und XTS ergänzen einander also ideal. (hz)

Literatur

[1] „XPlanar“ von Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Verl: www.beckhoff.de/xplanar