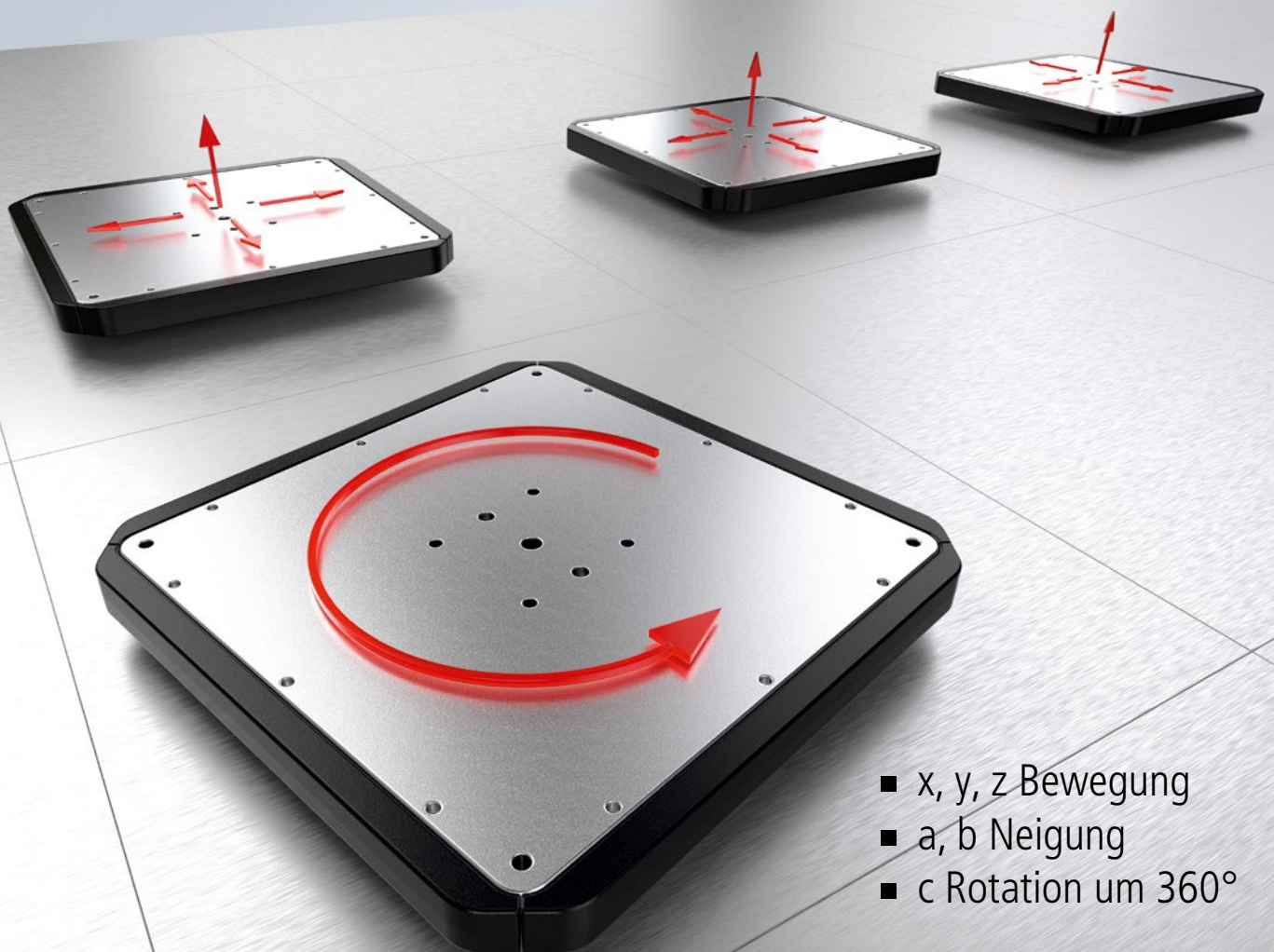


XPlanar®: schwebend,
kontaktlos, intelligent



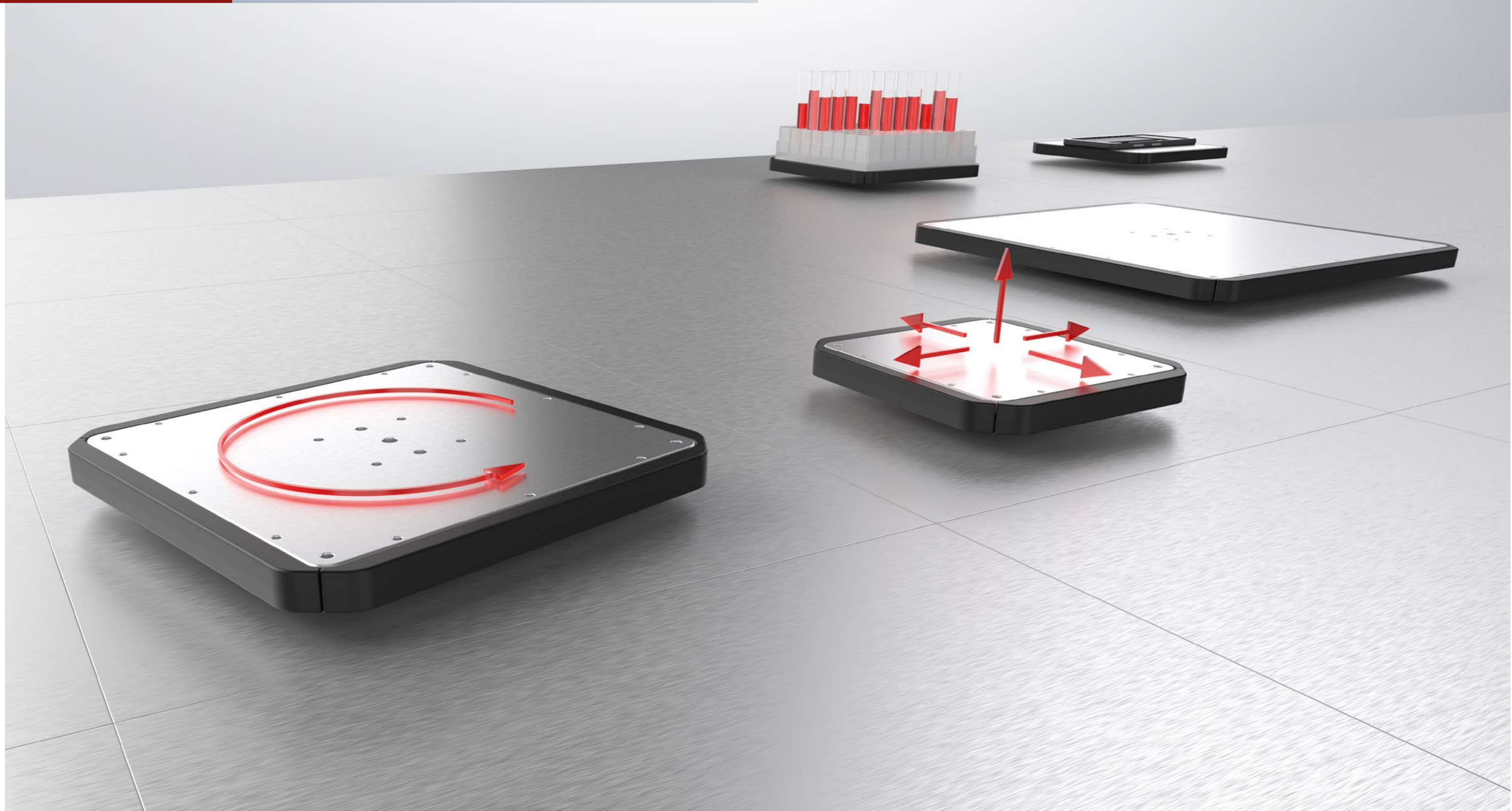
- x, y, z Bewegung
- a, b Neigung
- c Rotation um 360°

XPlanar: freie 2D-Produkt- bewegung mit bis zu 6 Freiheits- graden

Das Planarmotorsystem XPlanar bietet durch freie 2D-Produktbewegung mit bis zu 6 Freiheitsgraden neue Möglichkeiten im Produkthandling. Schwebende XPlanar-Mover bewegen sich über individuell angeordneten XPlanar-Kacheln und folgen frei programmierbaren Tracks. 6D-Produktbearbeitung und 2D-Transport werden dynamisch in einem System vereint, während Multi-Mover-Control paralleles und individuelles Produkthandling ermöglicht. Mechanischer Verschleiß und aufwändige Reinigungsprozeduren gehören der Vergangenheit an. Durch die vollständige Integration in TwinCAT und die zentrale Steuerung über einen PC sind alle gewohnten Vorteile der

PC-basierten Steuerungstechnik von Beckhoff vorhanden. XPlanar empfiehlt sich als Handlingsystem für die wirtschaftliche Losgröße-1-Fertigung in der Maschine der Zukunft.

► www.beckhoff.com/xplanar



XPlanar-Prinzip: schwebende Mover für kontaktlose Bewegung

Das XPlanar ist ein Planarmotor, der wie rotatorische Motoren aus mehreren ortsfesten, bestromten Spulen (Kacheln) und ortsveränderlichen Permanentmagneten (Movern) besteht. Im Gegensatz zu rotatorischen Motoren sind sowohl die Spulen als auch die Permanentmagneten planar – also flächig in einer Ebene – angeordnet. Die XPlanar-Kachel ist der elektrisch aktive Teil des Systems: Die Stromregelung der enthaltenen Spulen lässt die Mover über den Kacheln schweben. Die Mover sind elektrisch passiv und besonders unempfindlich. Durch den einzigartigen Schwebefeffekt werden etwaige Verunreinigungen durch Transportgut nicht in der Anlage verteilt;

Verschleiß und Emissionen durch Abrieb sind ausgeschlossen. Das XPlanar-System empfiehlt sich als neues Antriebskonzept: im allgemeinen Maschinenbau ebenso wie in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie.



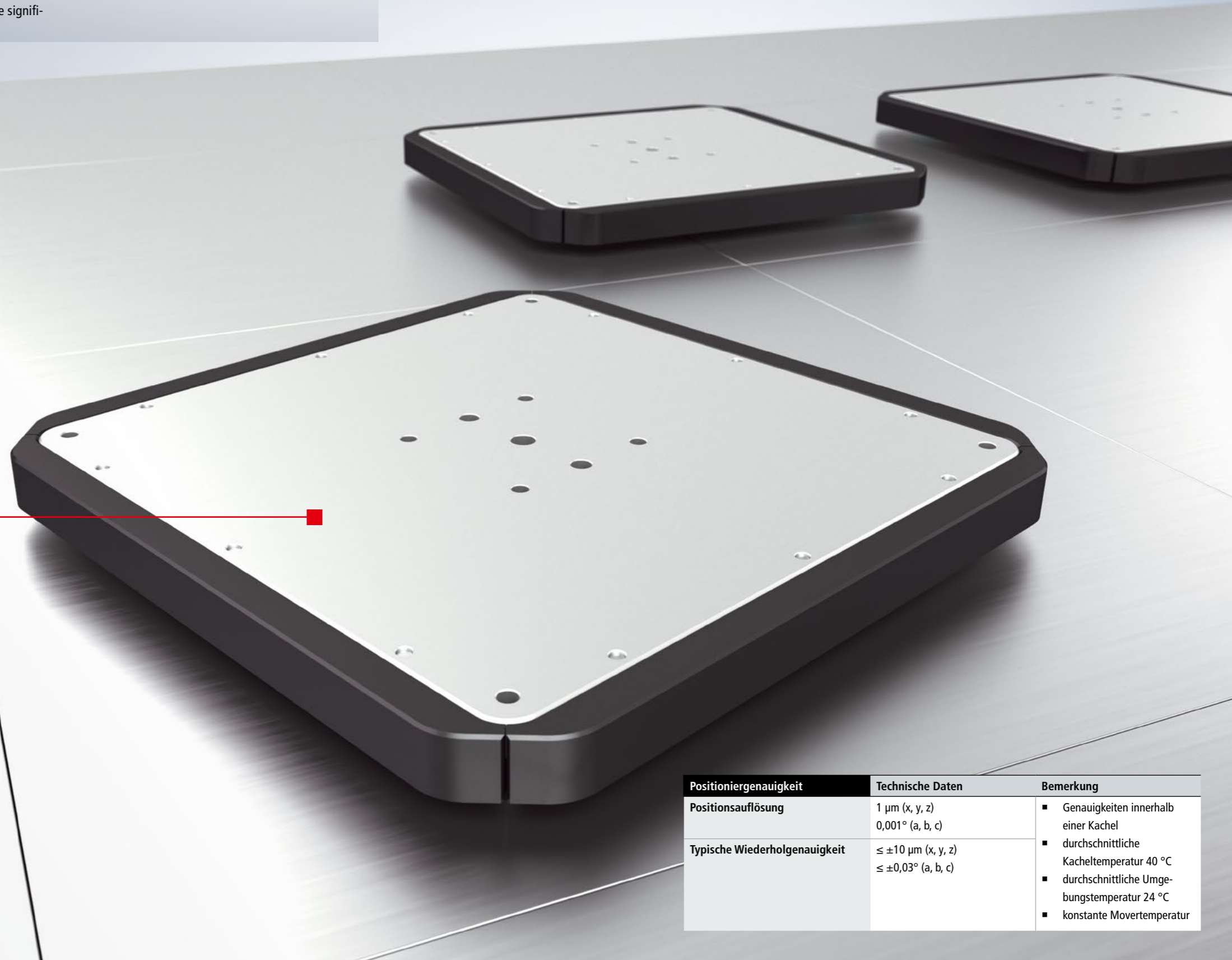
Ein mit Permanentmagneten bestückter Planarmover schwebt über Planarkacheln, die ein Magnetfeld erzeugen und die Mover-Position erfassen.

XPlanar-Vorteil: ein System für Transport und Bearbeitung

XPlanar vereint hochdynamischen 2D-Produkttransport und präzise 6D-Produktbearbeitung in einem System. Die XPlanar-Mover verfahren mit bis zu 2 m/s und können auf bis zu $\leq 10 \mu\text{m}$ wiederholgenau positioniert werden. Die Mover bewegen sich vollständig unabhängig, jedes Produkt nimmt einen individuellen Weg durch die Anlage. Unterschiedliche Produkte können parallel in einer Maschine gefertigt werden: ideal für eine ökonomische Losgröße-1-Produktion. Dem freien 2D-Verfahren der Mover können Kipp-, Neige- und Hebebewegungen für die 6D-Positionierung überlagert werden. Es entstehen innovative Möglichkeiten für die signifi-

kante Vereinfachung von Bearbeitungsstationen. XPlanar ersetzt in geeigneten Anwendungsfällen XY-Portale oder Robotiken und reduziert die mechanische Komplexität der Maschine erheblich. Die einzigartige 360°-Rotation eröffnet weitere Freiheitsgrade für die Inspektion, Ausrichtung oder das Zentrifugieren von Produkten.

-  Schwebende Planarmover
-  Skalierbare Nutzlast
-  360°-Rotation
-  Kippen um bis zu 5°
-  Heben um bis zu 5 mm
-  Dynamisch mit bis zu 2 m/s
-  6D-Bewegung
-  Beliebiges Anlagenlayout
-  Individueller Produkttransport

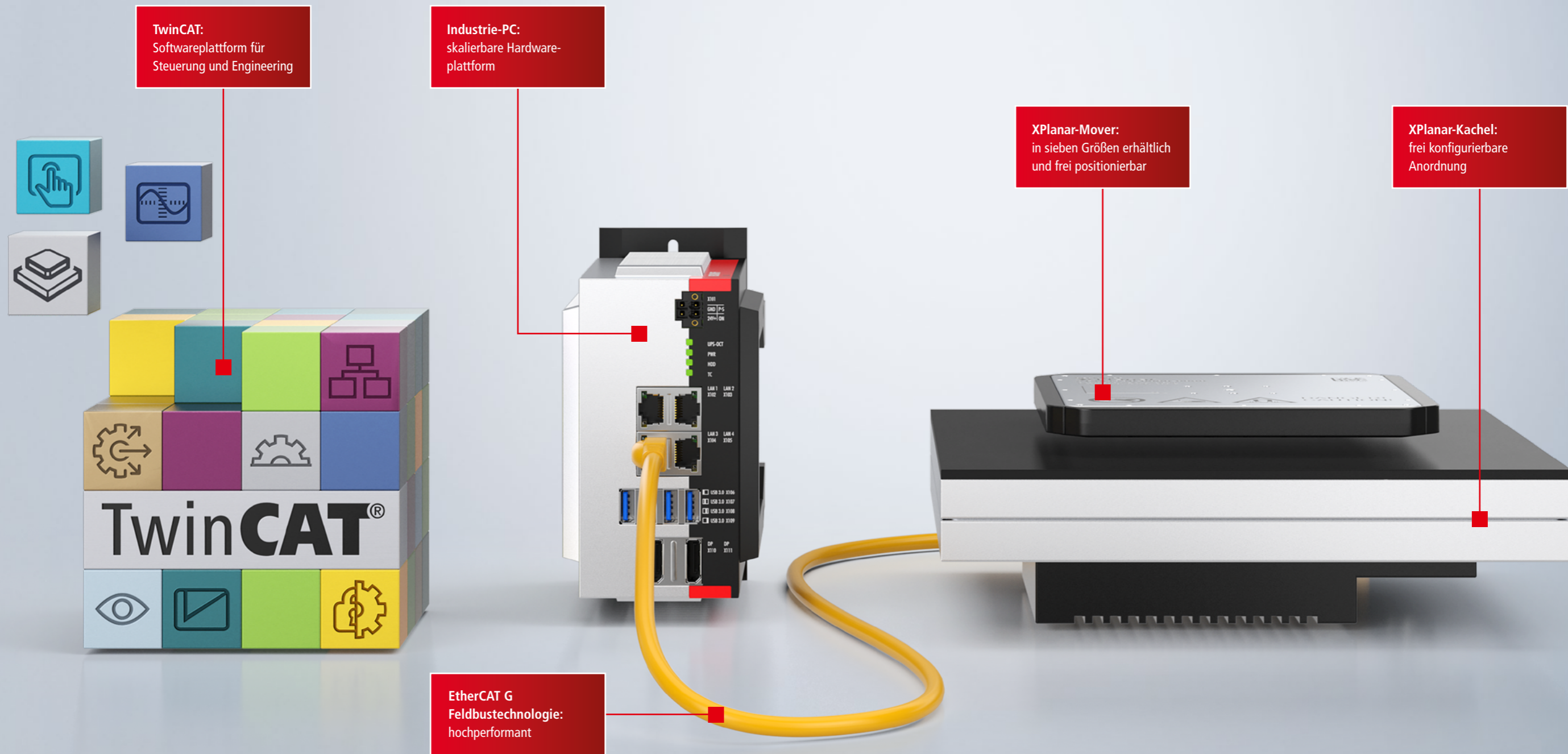
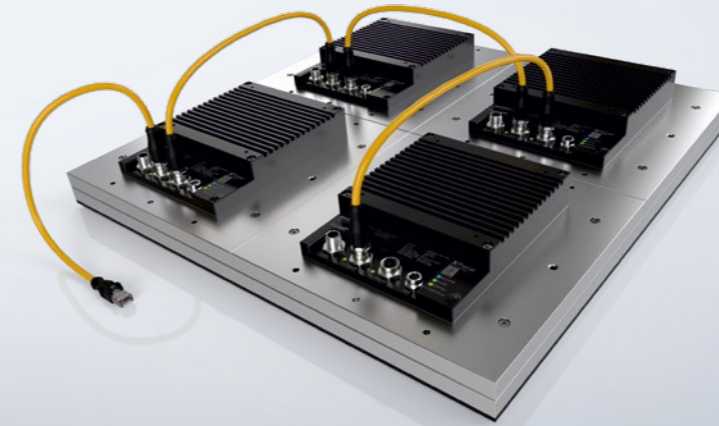


Positioniergenauigkeit	Technische Daten	Bemerkung
Positionsauflösung	1 μm (x, y, z) 0,001° (a, b, c)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Genauigkeiten innerhalb einer Kachel
Typische Wiederholgenauigkeit	$\leq \pm 10 \mu\text{m}$ (x, y, z) $\leq \pm 0,03^\circ$ (a, b, c)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ durchschnittliche Kacheltemperatur 40 °C ▪ durchschnittliche Umgebungstemperatur 24 °C ▪ konstante Movertemperatur

XPlanar-System: Plug-and-play für Maschinen- konzepte von morgen

Das XPlanar-System überzeugt durch eine kompakte Systemarchitektur. Zum Betrieb werden lediglich Kacheln, Mover, ein Beckhoff Industrie-PC mit TwinCAT sowie Leitungen für Stromversorgung und EtherCAT G benötigt. Der Industrie-PC wird über EtherCAT G mit der ersten XPlanar-Kachel verbunden. Von dort wird die EtherCAT-G-Kommunikation von Kachel zu Kachel fortgesetzt. Eine Querkommunikation zwischen einzelnen XPlanar-Kacheln wird nicht benötigt. Zusätzliche Infrastrukturkomponenten wie Port Multiplier oder externe Netzteile entfallen vollständig. Entsprechend der PC-basierten Steuerungsphilosophie von Beckhoff erfolgt der

Zugriff auf das System durch einen zentralen Industrie-PC. Dies erlaubt eine ideale Abstimmung des XPlanar-Systems mit anderen Anlagenteilen sowie eine einfache Diagnose und Optimierung der Maschine. Neue Systemfunktionalitäten können durch ein Softwareupdate der zentralen Steuerung unkompliziert in bestehende Anlagen eingespielt werden.



XPlanar-Kachel: vollintegriert für minimalen Platzbedarf

Die XPlanar-Kachel ist die vollintegrierte Antriebseinheit des XPlanar-Systems. Eingespeiste Energie wird in präzise geregelte, elektromagnetische Felder umgewandelt. Die Felder bringen die XPlanar-Mover zum Schweben und führen diese entlang frei wählbarer Wegpunkte über die XPlanar-Kacheln. Alle zur Erzeugung und Regelung der Magnetfelder benötigten Komponenten sind in der XPlanar-Kachel integriert. Dies beinhaltet sowohl die Spulengruppen und die zugehörige Leistungselektronik als auch die Positionserfassung und das Netzteil inklusive EtherCAT-G-Kommunikation. Es ergibt sich ein kompakter und hochfunktionaler Aufbau, welcher den Installationsaufwand

und den Footprint der Gesamtanlage deutlich verringert. Eine Anpassung der XPlanar-Kachel an unterschiedliche Umweltbedingungen ist ebenfalls möglich. So können Kunststofffolien, Glasscheiben oder nichtmagnetische Edelstähle auf die Kacheloberfläche aufgebracht werden. Hierdurch wird die Kachel vor Flüssigkeiten, Reinigungsmitteln oder mechanischen Einwirkungen geschützt. Der Einsatz des XPlanar-Systems ist somit auch unter anspruchsvollen hygienischen Bedingungen möglich.



APS4322-0000-0000
XPlanar-Kachel, 110/230 V AC/24 V DC,
240 mm x 240 mm x 67 mm,
Eigengewicht 5,6 kg



Freie Wahl der Oberflächen: Edelstahl im Hygienic Design, Kunststoffolie oder leicht zu reinigendes Glas unterstützen den Einsatz im Reinraum und in der Pharma- und Lebensmittelindustrie.



Leistungsaufnahme	Daten (Mittelwert)	Bemerkung
Pro Mover APM4330, 2 mm Flughöhe, unbelastet, Stillstand	24 W	positionsabhängig
Pro Mover APM4330, 2 mm Flughöhe, 1000 g, Stillstand	54 W	positionsabhängig
Pro Mover APM4330, 2 mm Flughöhe, 1500 g, Stillstand	77 W	positionsabhängig

XPlanar-System: individuell und bedarfsgerecht erweiterbar

Die Anordnung der XPlanar-Kacheln ist frei definierbar und richtet sich vollständig nach den Anforderungen der Anwendung. Quadratische, rechteckige, L-förmige oder ringförmige Systeme können problemlos realisiert werden. Je nach Movergröße kann ein linearer Produkttransport mit Hin- und Rückweg auf ein oder zwei Kacheln breiten Systemen realisiert werden. Um das XPlanar-System an neue Herausforderungen anzupassen, können einzelne Kacheln und Mover nach der Ersteinstallation hinzugefügt werden. Für besondere Anwendungen können XPlanar-Kacheln durch weitere Aktoren horizontal oder vertikal aus dem Kachelverbund herausgefahren werden.

Die freie Kachelanordnung und Erweiterung bietet ein Höchstmaß an Zukunftssicherheit und Flexibilität bei der Gestaltung des individuellen XPlanar-Systems. Gleichzeitig wird der Platzbedarf durch die ideale Abstimmung von Movern und Kacheln minimiert.

Flächenanordnung:

- kompakte Anordnung
- kurze Transportwege
- flexible Nutzung

Track-Anordnung:

- verbindet Anlagen
- ermöglicht Pufferzonen
- einfache Stauumfahrung

XPlanar-Mover: einfache Reinigung, skalierbare Nutzlast

Der XPlanar-Mover ist die magnetisch schwebende, freibewegliche und kabellose Komponente des XPlanar-Systems. Durch eine innovative Anordnung ermöglichen die integrierten Dauermagnete ein kraftvolles Schweben und Verfahren von Lasten. Der XPlanar-Mover ist passiv, ohne bewegte Teile oder Anschlüsse. Durch seine glatten und kantenfreien Oberflächen ist er leicht zu reinigen. Für unterschiedliche Produktgrößen und Gewichte stehen diverse quadratische und rechteckige Mover mit einer Traglast von bis zu 4,2 kg zur Verfügung. Die Mover können mechanisch gekoppelt werden oder auch im Verbund agieren, um Traglasten jenseits der 4,2 kg zu

bewältigen. Die Traglast der einzelnen Mover multipliziert sich in diesem Fall mit der Anzahl der Mover im Verbund. Für besonders hohe Produktpackungsdichten stehen Mover mit einer Kantenlänge von 115 mm bereit. Bis zu vier Mover dieses Typs können gleichzeitig auf einer XPlanar-Kachel betrieben werden. Eine lückenlose Produktverfolgung und ein Systemstart ohne Referenzfahrt werden durch die optionale Mover-ID ermöglicht. Zu jedem Zeitpunkt und unabhängig von der Position ist eine global eindeutige Identifikation jedes Movers möglich.



0,4 kg Nutzlast

APM4220-0000-0000
XPlanar-Mover, Aluminiumgehäuse harteloxiert, 115 x 115 x 12 mm



1,0 kg Nutzlast

APM4221-0000-0000
XPlanar-Mover, Aluminiumgehäuse harteloxiert, 127 x 127 x 12 mm



0,8 kg Nutzlast

APM4230-0000-0000
XPlanar-Mover, Aluminiumgehäuse harteloxiert, 115 x 155 x 12 mm



1,5 kg Nutzlast

APM4330-0000-0000
XPlanar-Mover, Aluminiumgehäuse harteloxiert, 155 x 155 x 12 mm



3,0 kg Nutzlast

APM4350-0000-0000
XPlanar-Mover, Aluminiumgehäuse harteloxiert, 155 x 235 x 12 mm



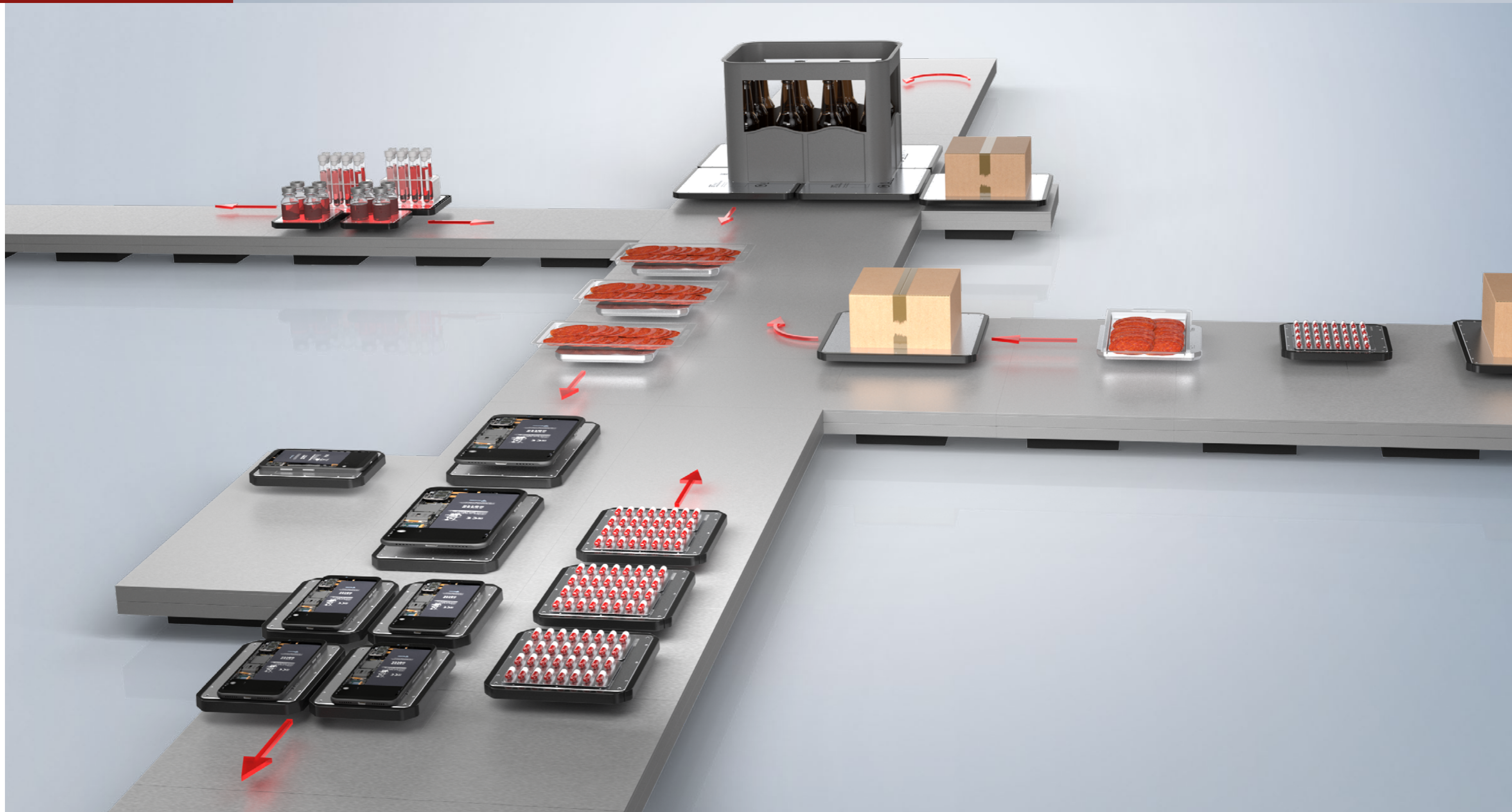
4,2 kg Nutzlast

APM4550-0000-0000
XPlanar-Mover, Aluminiumgehäuse harteloxiert, 235 x 235 x 12 mm



1,0 kg Nutzlast

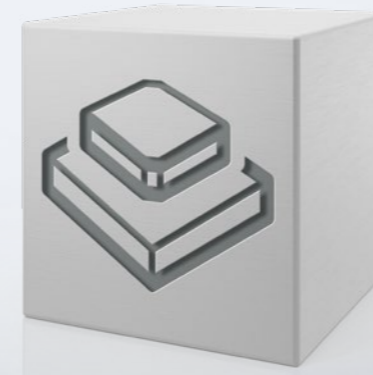
APM4330-0001-0000
XPlanar-Mover, Edelstahl, 155 x 155 x 12 mm



XPlanar-Software: zentrale Steuerung für die XPlanar- Anwendung

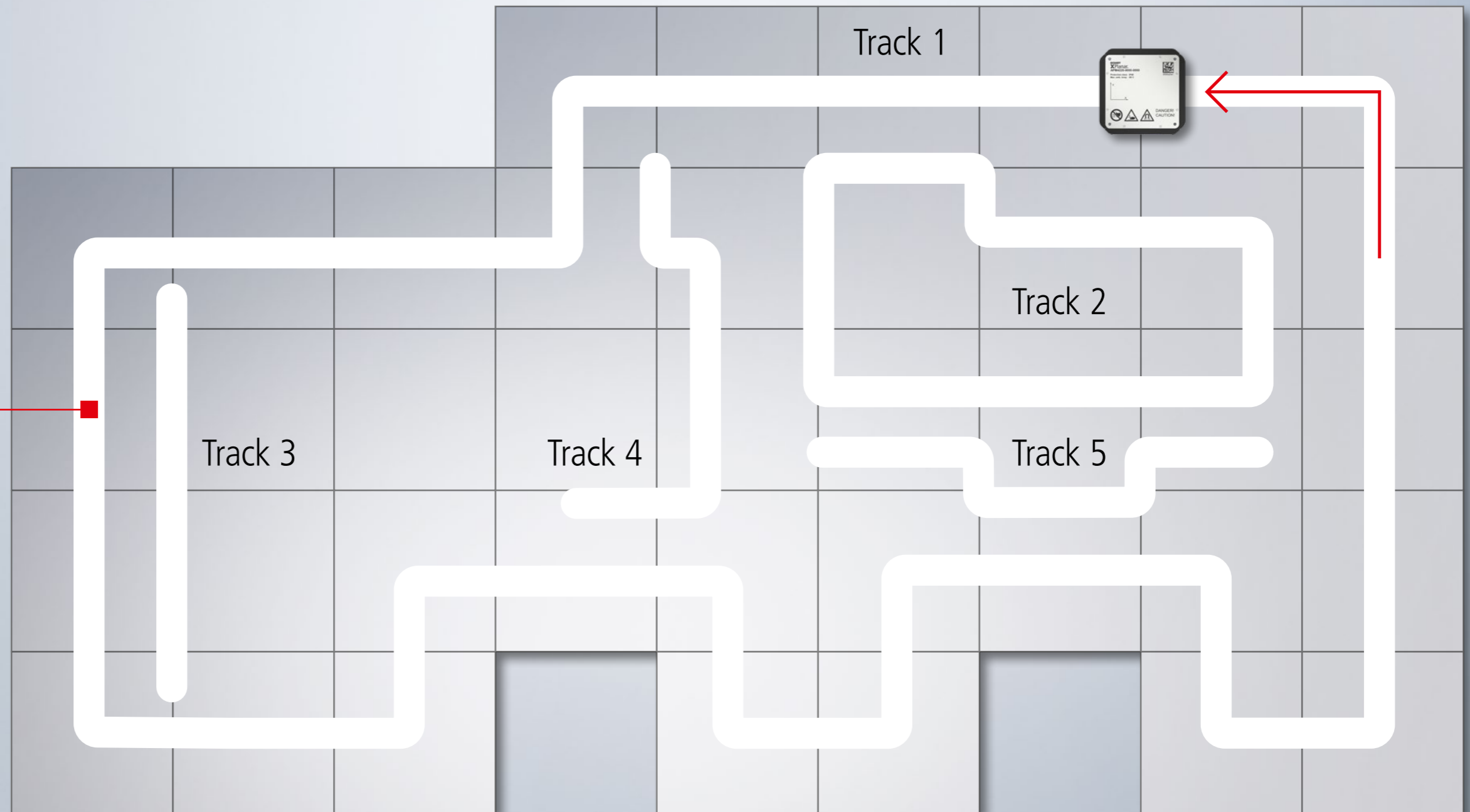
Die vollständig in TwinCAT integrierte Software TF5890 steuert alle Funktionalitäten des XPlanar-Systems von einem zentralen Beckhoff Industrie-PC: grafische Systemkonfiguration, Echtzeitanzeige des Systems, intelligente Bahnplanung und präzise Positionsregelung gehen fließend ineinander über. Die Positionsvorgabe der Mover übernimmt das Track Management: Der Nutzer definiert freie 2D-Tracks, denen die Mover intelligent folgen. Dabei vermeiden sie automatisch Kollisionen. Über Weichenfunktionalitäten können die Mover zwischen einzelnen Tracks wechseln. Auch komplexe und überlagerte 6D-Bewegungen basierend auf CNC mit GCode oder CAM sowie freies

2D-Verfahren sind realisierbar. Durch die tiefe Integration in TwinCAT stehen alle gewohnten Möglichkeiten der PC-basierten Steuerungstechnik von Beckhoff parallel zur XPlanar-Steuerung zur Verfügung (TwinCAT, PLC IEC 61131, Motion, Measurement, Machine Learning, Vision, Communication, HMI).



Track Management:

- frei definierbare Fahrwege
- automatische Kollisionsvermeidung
- einfache Stationsverbindung
- kombinierbar mit freien 6D-Bewegungen (CAM, CNC mit GCode etc.)



XPlanar-Einsatz: große und modulare Systeme

Die Realisierung großer und modularer XPlanar-Systeme wird durch das XPlanar Multi-Computing ermöglicht. Hierfür wird die Gesamtanlage in einzelne Sub-Systeme aufgeteilt. Diese werden jeweils von einem Sub-IPC kontrolliert. Die dynamische Übergabe eines Movers zwischen zwei Sub-Systemen wird durch die Kommunikation der Sub-IPCs untereinander gewährleistet. Den Sub-IPCs übergeordnet kontrolliert der Main-IPC den Ablauf der Gesamtanlage. Applikationsprogrammierung und Diagnosemöglichkeiten sowie alle gewohnten Funktionalitäten der XPlanar-Software TF5890 werden zentral über den Main-IPC zur Verfügung gestellt. Eine

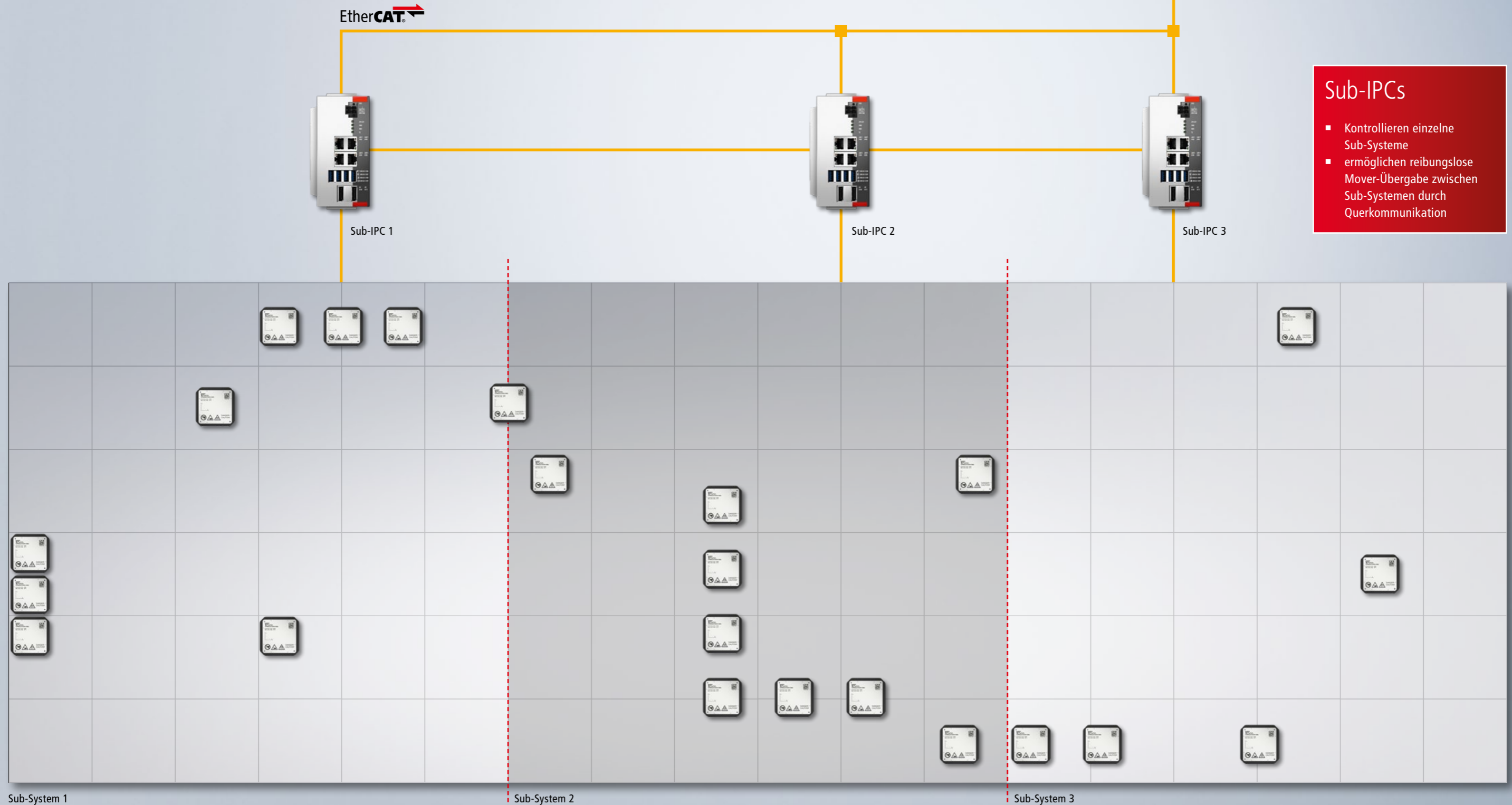
Interaktion des Bedieners mit den Sub-IPCs ist für den Betrieb der Anlage nicht erforderlich. Das XPlanar Multi-Computing erlaubt so eine komfortable und fast beliebige Erhöhung der Anzahl von XPlanar-Movern und -Kacheln innerhalb eines Gesamtsystems. Über die Systemvergrößerung hinaus ergeben sich spannende Möglichkeiten für die Modularisierung einer Maschine. Neue Sub-Systeme können bei Bedarf einfach mechanisch an die bestehende Anlage gekoppelt werden. Die Integration des Sub-Systems in den Gesamt- ablauf der Anlage bedingt darüber hinaus lediglich eine Programmanpassung im Main-IPC.

Main-IPC

- kontrolliert Mover-Bewegung und Anlagenablauf in allen Sub-Systemen
- Zentrale Applikationsprogrammierung, Diagnose und Mensch-Maschine-Interaktion

Sub-IPCs

- Kontrollieren einzelne Sub-Systeme
- ermöglichen reibungslose Mover-Übergabe zwischen Sub-Systemen durch Querkommunikation



XPlanar-Einsatz: setzt branchen- übergreifend neue Impulse

XPlanar ermöglicht innovative Anlagenkonzepte in den unterschiedlichsten Branchen. Anwendungen in der Lebensmittelindustrie profitieren von den hervorragenden Hygieneigenschaften der XPlanar-Kacheln und -Mover. In der Elektronikfertigung kann die freie und hochgenaue Positionierung von Produkten in bis zu 6 Dimensionen genutzt werden, um externe Positioniersysteme zu substituieren. So verfährt der XPlanar-Mover präzise unter fest installierten Klebedüsen oder Bestückungsautomaten zur Realisierung einzelner Prozessschritte. Im Pharma- und Laborumfeld können softwarebasierte Schüttel- und Vibrationsbewegungen

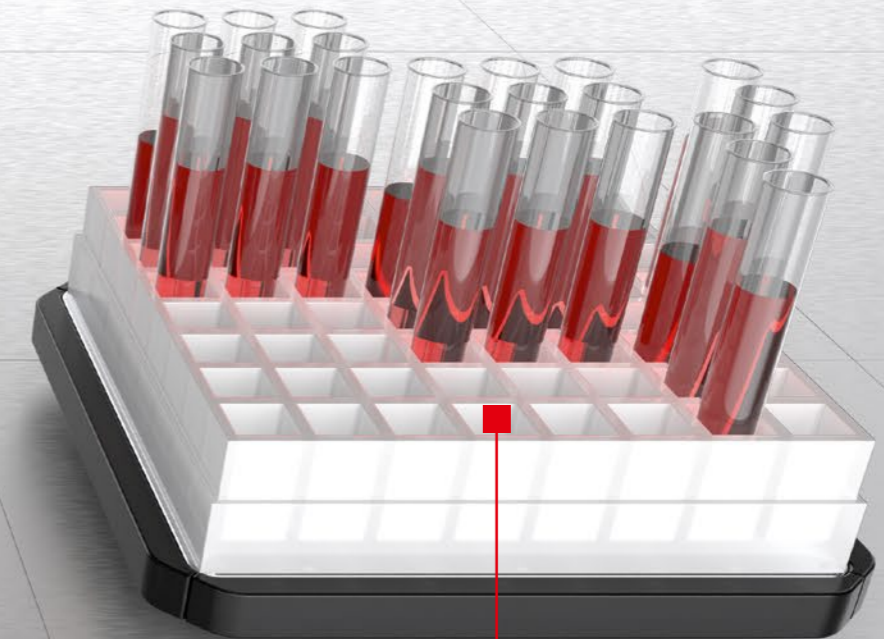
mit definierter Amplitude und Frequenz ausgeführt werden, um Substrate zu vermischen. Zur zeiteffizienten Gestaltung des Anlagendurchlaufs können derartige Schüttelbewegungen dem Produkttransport von Station zu Station überlagert werden. Diese und weitere Systemeigenschaften erlauben es, bestehende Herstellungsverfahren radikal neu zu denken. Darüber hinaus können auf Basis des XPlanar-Systems Anlagen konstruiert werden, welche erstmalig die wirtschaftliche Umsetzung von bisher unmöglichen Produktionskonzepten erlauben.



- ruckfreie Positionierung
- hohe Dynamik
- flexibler Einsatz



- leichte Reinigung
- chemisch beständige Oberfläche
- hygienisches Produkthandling



- kein Überschwappen
- keine Verschleppung von Kontaminationen
- kein Abrieb

XPlanar-Starterkits: schneller Einstieg in revolutionäre Technologie

Für den schnellen Einstieg in die Technologie stellt Beckhoff mit den XPlanar-Starterkits schlüsselfertige Systeme bereit. Die Starterkits werden mechanisch assembliert und vortestet geliefert. Der Lieferumfang beinhaltet die XPlanar-Kacheln, ein robustes Maschinenbett, die XPlanar-Mover, einen hochperformanten Industrie-PC sowie ein Softwarebeispiel. Nach dem Öffnen der Transportbox kann unmittelbar mit ersten Tests begonnen werden. Die Nutzung der Starterkits vermittelt sowohl einen Überblick über die grundsätzlichen Möglichkeiten der Technologie als auch einen Eindruck von der Programmierung konkreter Applikationen.

Der erste Schritt zur individuellen XPlanar-Applikation gelingt so spielend.



APS9000

Starterkit für Planarmotortechnologie,
6 (2 x 3) Planarmotorkacheln APS4322,
2 Mover APM4330, Embedded-PC CX2062,
Software, betriebsbereit vorinstalliert



APS9001

Starterkit für Planarmotortechnologie,
12 (4 x 3) Planarmotorkacheln APS4322,
4 Mover APM4330, Embedded-PC CX2062,
Software, betriebsbereit vorinstalliert



Mehr über Beckhoff



Unternehmen



Globale
Präsenz



Veranstaltungen
und Termine



Stellenangebote



Produkte



Branchen



Support

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20

33415 Verl

Germany

Telefon: + 49 5246 963-0

info@beckhoff.com

www.beckhoff.com

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH. Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltener Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Kennzeichen führen.

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 06/2023

Die Informationen in dieser Druckschrift enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Technische Änderungen vorbehalten.