

Präzisionsautomation für die Elektronikherstellung

Aerotech – Überblick

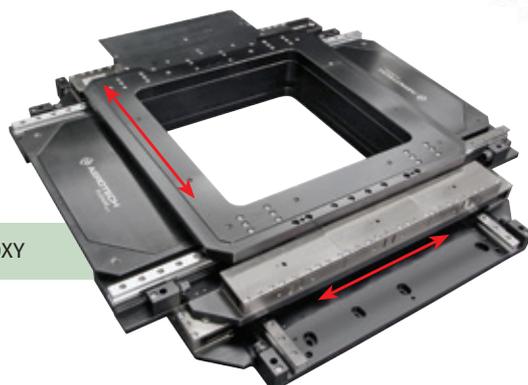
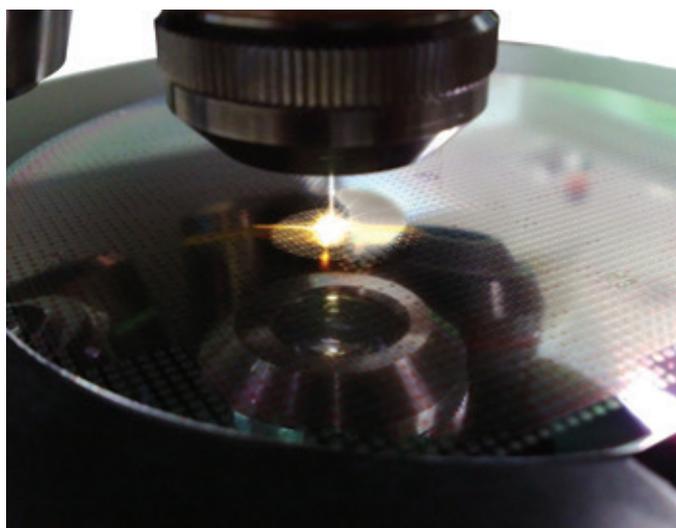
Aerotech bietet die Präzisionsbewegungen, die für die Weiterentwicklung von Prozessen in der Elektronikherstellung erforderlich sind. Seit 1970 stehen wir in puncto hochpräziser Bewegungstechnik an erster Stelle. Aerotech bietet eine Vielzahl an Produkten, die speziell für Anwendungen in der Elektronikherstellung entwickelt wurden, darunter Dosierung, Via-Bohrung, Flachbildschirmbearbeitung, LDI (Laser Direct Imaging), Wafertrennen und Halbleiterprozesse. Unabhängig davon, welche Bewegungssteuerung Ihre Anwendung zur Elektronikherstellung erfordert – Aerotech ist der richtige Ansprechpartner für die erfolgreiche Umsetzung Ihres Projekts.



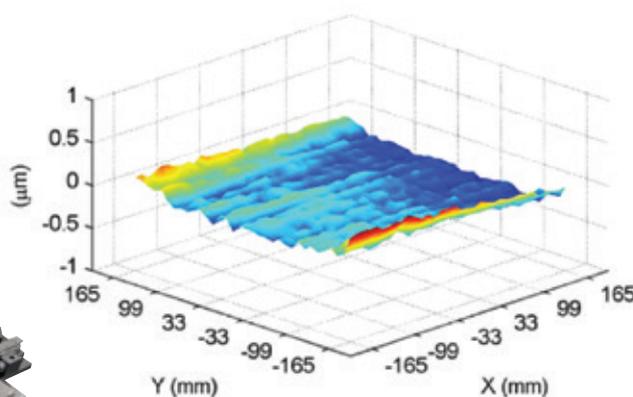
Anwendungen

Trennen von Wafern

- Planar_{DL} und Planar_{DLA} wurden speziell für die Anforderungen des Wafertrennens entwickelt und optimiert
- Die offene Planar_{DLA}-Apertur ermöglicht eine doppelseitige Bearbeitung
- Linearmotoren ermöglichen hochpräzise Bewegungen mit hoher Dynamik: Geschwindigkeiten von 2 m/s und Beschleunigungen von 2g
- Das Design ist für eine hervorragende dynamisch-geometrische Performance optimiert (Geradheit $\pm 0,5 \mu\text{m}$; Ebenheit $+1,25 \mu\text{m}$)
- Saubere, robuste und flache Designs ermöglichen eine einfache Integration
- Integration von zusätzlichen Kabeln- und Schläuchen für weitere Aufbauten möglich



Planar_{DLA}-330XY

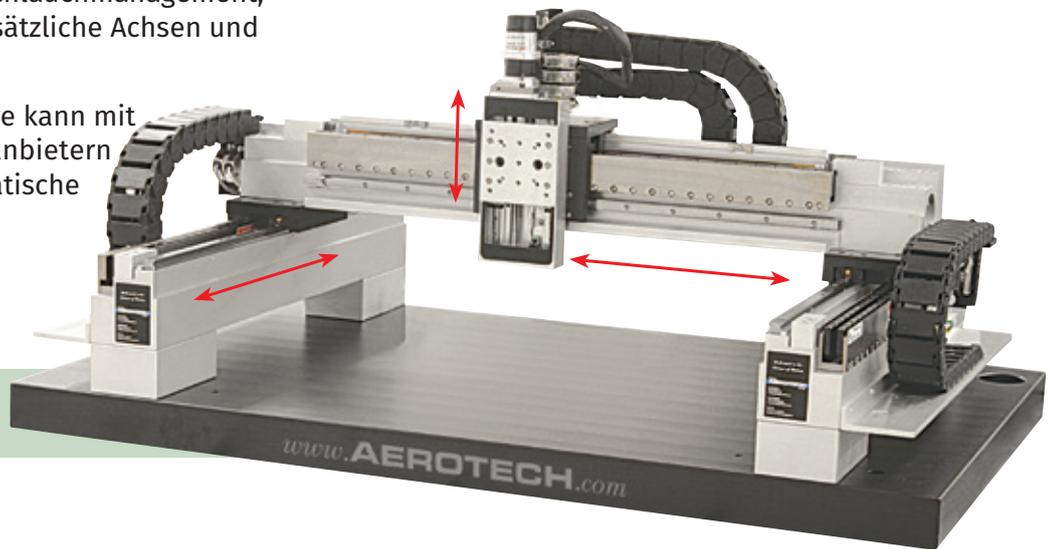


Planar_{DLA}-Genauigkeits-Plot für eine Achse

Mikroelektronikmontage

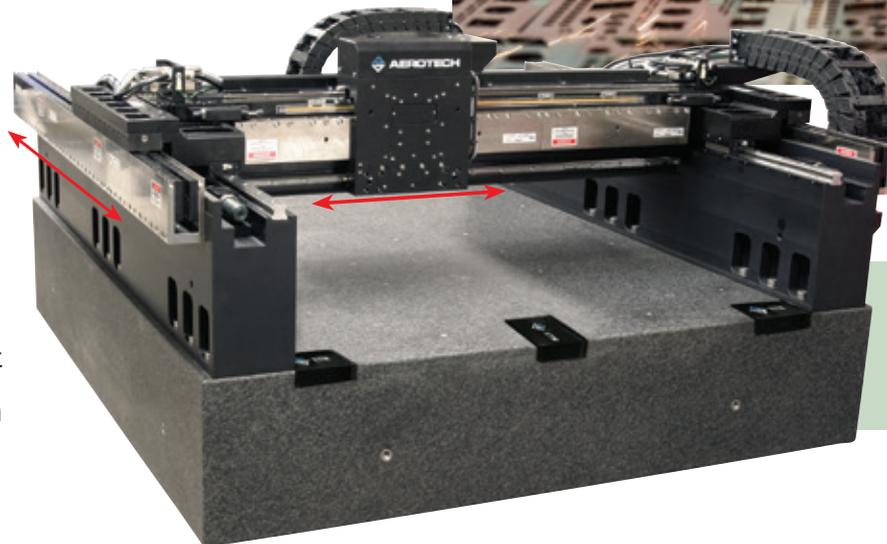
- XY-Portallösungen sind für eine schnelle, präzise Pick-and-Place-Elektronikmontage, -verarbeitung, -ausrichtung und -inspektion optimiert
- Kartesische Portale des Typs H und T lieferbar
- Diese Systeme gestatten eine weitreichende Anpassung, die auch Fahrweg, Z-Achsen-Option, kundenseitiges Kabel- und Schlauchmanagement, integrierte Elektronik und zusätzliche Achsen und Funktionen einschließt
- Die A3200-Steuerungssoftware kann mit Kamerasystemen von Fremdanbietern integriert werden, für automatische Ausrichtungskorrektur

AGS1000-Portal für hohen Durchsatz



Schablonenschneiden

- Das Portal AGS15000 von Aerotech ist speziell auf die besonderen Herausforderungen beim Schablonenschneiden und bei der Mikrobearbeitung von Leiterplatten zugeschnitten
- Das planare Design verbessert die Performance für hochdynamische Bewegungsprofile
- Das Design ist für Temperaturstabilität optimiert, sodass die Performance bei Anwendungen mit hohem Schaltzyklus gleich bleibt
- Das kundenspezifische Kabelmanagement ist für verschiedene Prozesskabel und -schläuche ausgelegt
- Duale Linearmotoren und Linear-Encoder verhindern Gierfehler



AGS1500-Portal für hochdynamische Performance

LDI (Laser Direct Imaging) mit mehreren Bearbeitungsköpfen

- Unsere Tische mit langem Verfahrensweg sind für hohe Genauigkeit, Geschwindigkeitsstabilität und hervorragende geometrische Performance insbesondere beim Gieren für LDI-Anwendungen mit mehreren Bearbeitungsköpfen optimiert
- Es sind verschiedene Konfigurationen verfügbar, z.B. XY-Aufbauten oder Split-Achsen, die auf Winkelsekundentoleranzen im einstelligen Bereich ausgerichtet sind.
- Die Tische mit breiter Basis bieten eine vollständige Abstützung großer Panes.
- Die Ingenieure von Aerotech helfen Ihnen, das optimale Bewegungssystem für Ihre jeweilige Anwendung zu entwerfen.

Luftgelagerte
Bewegungsplattform mit
hoher Wiederholbarkeit



Lineartisch PRO560LM

Nanopositionierung

- Die hochpräzisen Piezo-Tische QNP und QNP_{HD} sind für dynamische Bewegungen und eine hervorragende geometrische Performance optimiert.
- Standardverfahrwege von 10 bis 600 µm
- Linearität bis 0,007 %
- Hervorragende Positionsauflösung (<1 nm) und Linearität durch direkten kapazitiven Sensor
- QFOCUS® QF-46 mit einer bis 29 mm großen Apertur ermöglicht die Positionierung des Mikroskopobjektivs und der Optik bei hohen Geschwindigkeiten und Performance im Nanometerbereich

QFOCUS QF1

QFOCUS QF-46

QNP-XY

QNP_{HD}

QNP-L

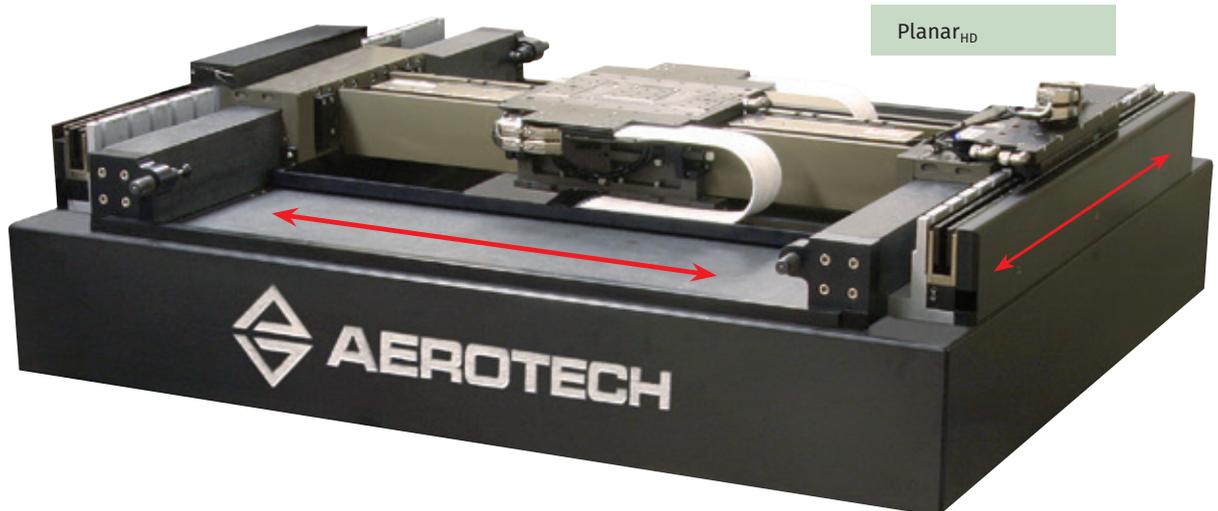
QNP-Z

QNP2-100-XYA



Flachbildschirm-Bearbeitung und Inspektion

- Luftgelagertes XY-System mit großem Verfahrweg für die Flachbildschirmbearbeitung
- $<\pm 2 \mu\text{m}$ Genauigkeit $<\pm 2 \mu\text{m}$ Wiederholbarkeit bei Verfahrwegen über 1 m
- Planare luftgelagerte Systeme sind auf eine Ebenheit von $<\pm 3 \mu\text{m}$ ausgelegt
- Ebenheitskompensation mit zusätzlicher Z-Achse verfügbar
- Inklusive Linearmotoren für hochdynamische Bewegung



Via-Bohrungen

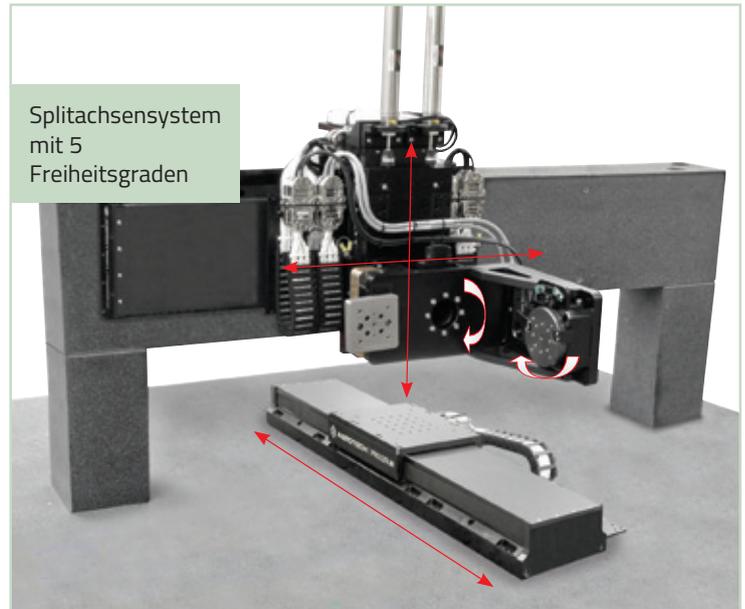
- Unsere Galvo-Scanner erzielen Arbeitspunkt-Genauigkeiten im Mikrometerbereich bei extrem hohen Prozessgeschwindigkeiten
- Infinite Field of View (IFOV) koordiniert Bewegung zwischen Galvo-Scanner und Servoachsen, wodurch die Laserbearbeitung großer, ununterbrochener Flächen ohne Stitching ermöglicht wird
- Die CADFusion-Software von Aerotech wandelt Ihre Zeichnungsdateien ganz einfach in G-Code um für eine deutliche Verkürzung der Programmier- und Integrationszeit



Gedruckte Schaltungen

Dosierung/Gedruckte Schaltungen

- Mehrachsen-Baugruppen von 2 bis 6+ Freiheitsgraden sind speziell auf das Drucken/Dosieren komplexer Konturen ausgelegt
- Präzisionsausrichtungen und Arbeitspunkt-Kalibrierungen reduzieren 3D-Fehler am Arbeitspunkt
- Die Positionssynchrone Ausgabe (Position Synchronized Output, PSO) basierend auf dem Messsystem des Bearbeitungskopfes, ermöglicht gleichmäßiges Trigger- oder Flow-basiertes Auftragen für eine hohe Bauteilqualität
- Die mit dem ROTATION-Befehl verfügbaren Transformationen bieten eine einfachere Programmierung in Werkstückkoordinaten(TCP)



Dosierung mit hohem Durchsatz

- Benutzerdefinierte Konfiguration einschließlich mehrerer Achsen für mehrere Dosierköpfe, die den Prozessdurchsatz erhöhen
- Auflösungen im Nanometerbereich und Genauigkeiten und Wiederholbarkeiten im Mikrometerbereich ermöglichen ein einheitliches Auftragen
- Optimierte geometrische Performance (Nicken, Rollen und Gieren) ermöglicht ein einheitliches Auftragen mit mehreren Bearbeitungsköpfen

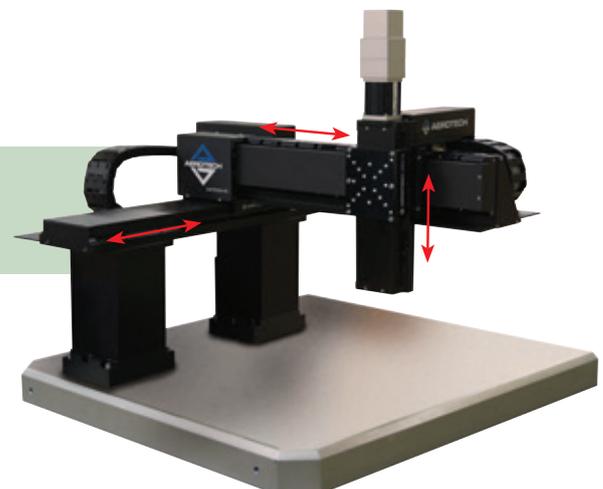
Kartesisches Dosiersystem mit mehreren Bearbeitungsköpfen („H-Typ“)



Materialauftragung

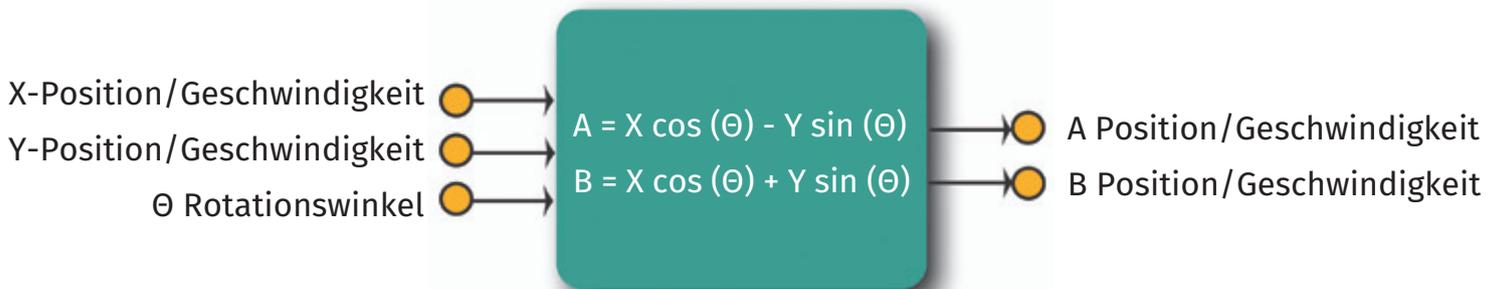
- Portalkonfigurationen ermöglichen Über-Kopf-Werkzeugbetrieb und fixierte Teileplatzierung
- Systeme werden mit kartesischen Portalen des T- und des H-Typs angeboten
- Aerotech-Steuerungen vereinfachen Portaleinrichtung und -betrieb

Kartesisches System vom „T-Typ“



Echtzeit-Kinematik für Dosieranwendungen

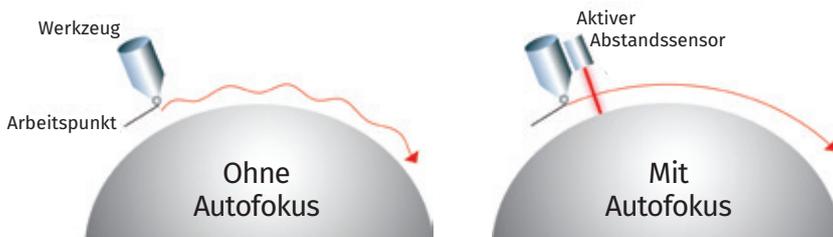
- Die Automation 3200-Steuerung mit integrierten Kinematikfunktionen reduziert die Komplexität mehrachsiger Dosieranwendungen beträchtlich.
- Bewegungsprofile können direkt aus einer CAD-Zeichnung generiert und auf der Steuerung ausgeführt werden, wodurch Programmierzeit und Programmkomplexität beträchtlich reduziert werden, während gleichzeitig schnelle Wechsel zu alternativen Teileprofilen möglich sind.
- Bewegungsprofile werden in linearen/ Bogensegmenten oder Punkten auf einem kubischen, interpolierten Spline-Pfad programmiert, wodurch keine komplexen Nachbearbeitungs-Tools mehr notwendig sind, um mehrachsige Druckpfade zu erstellen.
- Teilegeometrie und Dosiergeschwindigkeiten können an der Maschine optimiert werden, ohne dass das Bewegungsprofil erneut abgesendet werden muss, wodurch die Produktivität gesteigert wird.
- Durch die Programmierung in Werkstückkoordinaten und das Ausführen der Kinematik in Echtzeit wird die Angabe des Rotationspunkts zur Laufzeit ermöglicht. Dies vereinfacht die Korrektur der Lage des Werkstücks.



Echtzeit-Kinematik-Transformation

Autofokus

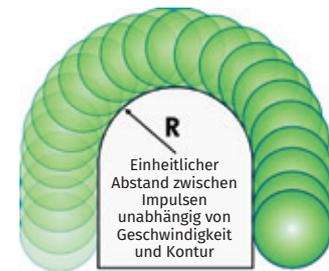
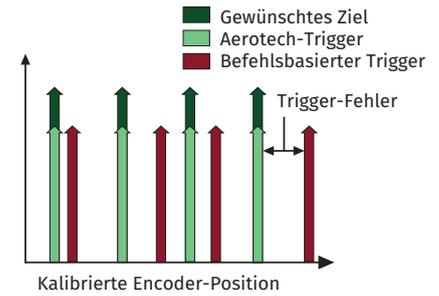
- Hält konstanten Abstand zwischen Werkzeug und Teileoberfläche ein, ermöglicht komplexe Konturen von 3D-Formen, während ein einheitliches Auftragen beibehalten wird
- Integrierte Routinen ermöglichen dem Benutzer die einfache Integration eines Abstandssensors, um den Teileabstand beizubehalten



Steuerungsfunktionen

Positionssynchroner Ausgang (Position Synchronized Output, PSO)

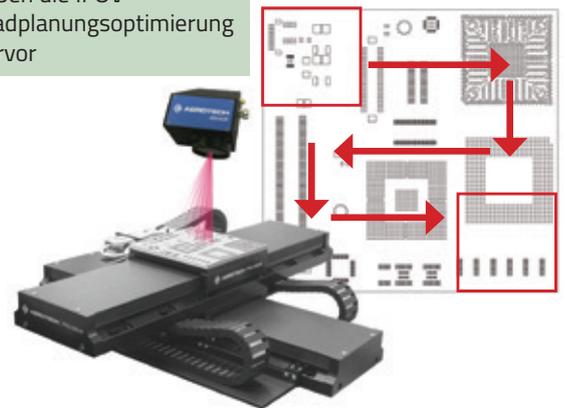
- Triggerung von Kameras, Erfassung von Daten, Laseraktivierung und jede andere prozessrelevante Ansteuerung direkt und auf der Basis des kalibrierten Encoder-Feedbacks
- Reduziert unerwünschte Abstandsschwankungen zwischen Laserimpulsen oder anderen Kundenprozessen beträchtlich
- Macht Geschwindigkeitsstabilität bei Bewegungen unnötig, weil der Kundenprozess direkt auf der Basis des Feedbacks ausgelöst wird
- Einzel- oder Mehrfachimpulsausgabe als Funktion der Positionsrückmeldung von bis zu drei Achsen bei bis zu 16,6 MHz
- Ideal für LCD-Fertigung, LDI (Laser Direct Imaging), Via-Bohrungen, Wafertrennen, hochpräzise positionsbasierte Datenerfassung und verschiedene andere Anwendungsbereiche



Infinite Field of View (IFOV) für Galvo-Anwendungen

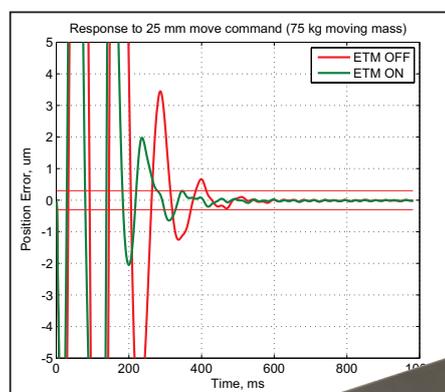
- Die Scanner von Aerotech erzielen Arbeitspunkt-Genauigkeiten im Mikrometerbereich bei extrem hohen Prozessgeschwindigkeiten.
- IFOV (unbegrenzt Sichtfeld) verknüpft das Feedback des Galvo-Scanners mit der Position der XY-Servo-Achsen, wodurch der Scanner in Wechselwirkung mit den Servotischen Flächen bearbeiten kann, die größer sind als das Sichtfeld des Scanners.
- IFOV ermöglicht dem Scanner die Bearbeitung großer Flächen in wenigen Sekunden, wobei die einzige Beschränkung durch die maximalen Geschwindigkeiten der Servotische vorgegeben ist.

Lasermarkiermuster mit hoher Dichte heben die IFOV-Pfadplanungsoptimierung hervor



Enhanced Throughput Module ETM (Modul für verbesserten Durchsatz)

- Signifikante Verbesserung der Move-and-Settle-Zeit und Bahnsteuerungs-Performance, was einen verbesserten Durchsatz neuer und bestehender Maschinen zur Folge hat
- Reduziert unerwünschte Auswirkungen von Bewegungen des Maschinengestells auf das Servosystem; bietet eine kostengünstige Lösung und verbesserte Produktivität

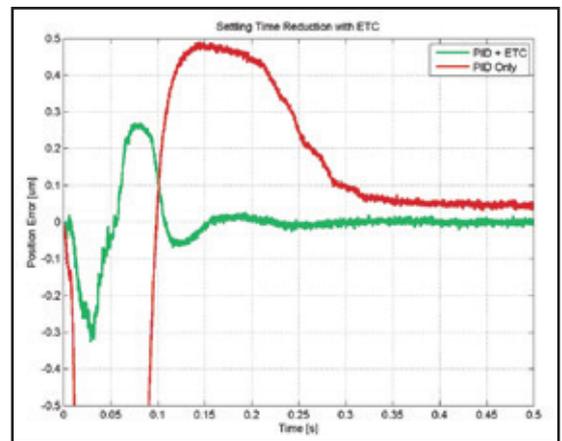


Der Beispiel-Plot zeigt die Vorteile des Enhanced Throughput Module (ETM) von Aerotech auf. Move-and-Settle-Zeit für eine 75-kg-Last wurde um 21% – von 414 ms auf 328 ms – reduziert.



Enhanced Tracking Control (Verbesserte Tracking-Kontrolle)

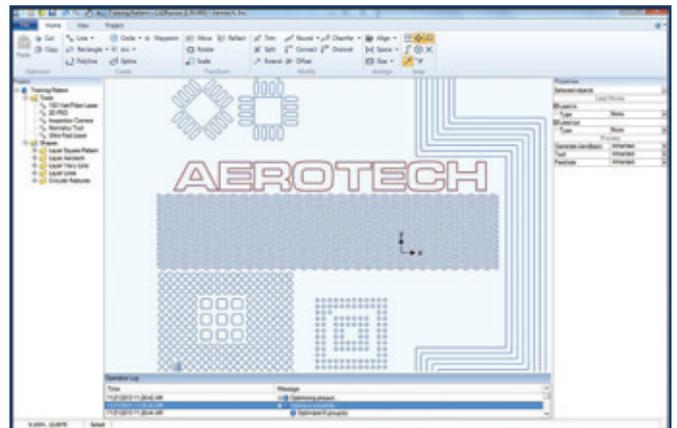
- Die einzigartige Enhanced Tracking Control (ETC) von Aerotech verbessert die Move-and-Settle-Zeit bei der Punkt-zu-Punkt-Positionierung und reduziert Tracking-Fehler während Konturbewegungen.
- ETC ist sowohl für Servotische als auch für Galvo-Scanner verfügbar.
- ETC reduziert proaktiv die Einschwingzeit und verbessert das Einschwingen im Submikrometerbereich



Settling-Performance mit (grün) und ohne (rot) ETC

CAD Fusion - Umwandlung von Zeichnung in Programmcode

- Problemloser Import vektorbasierter Zeichnungsdateien und Erstellung von mit Aerotech kompatiblen Bewegungsprogrammen
- Passt Werkzeugwege manuell oder automatisch an, um eine optimale Bearbeitung zu gewährleisten
- Unterstützt erweiterte Aerotech-Programmierungsfunktionen wie die positionssynchrone Ausgabe (PSO)
- Umfassende Zeichnungs-Tools für die Bauteilerstellung und -transformation



Integrierte Entwicklungsumgebung (Integrated Development Environment, IDE) reduziert Entwicklungszeit



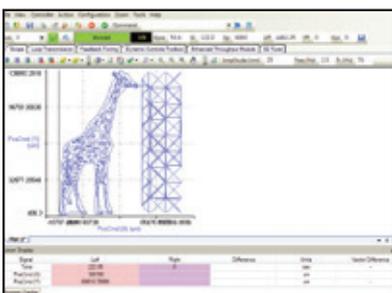
Programmieroberfläche

- Integrierte E/A-Darstellung
- Debugging-Funktionen (Breakpoint, Step-in usw.)



EasyTune™

- Ein-Klick-EasyTune™ zum Festlegen von Regelparametern und Setzen von Filtern
- Optimierung und Performance-Werte



Digital Scope

- 1D- und 2D-Plot-Funktionen
- Plotten von Bewegungsprofilen, E/A und Befehlen für eine einfache Fehlersuche



Parameter-Editor

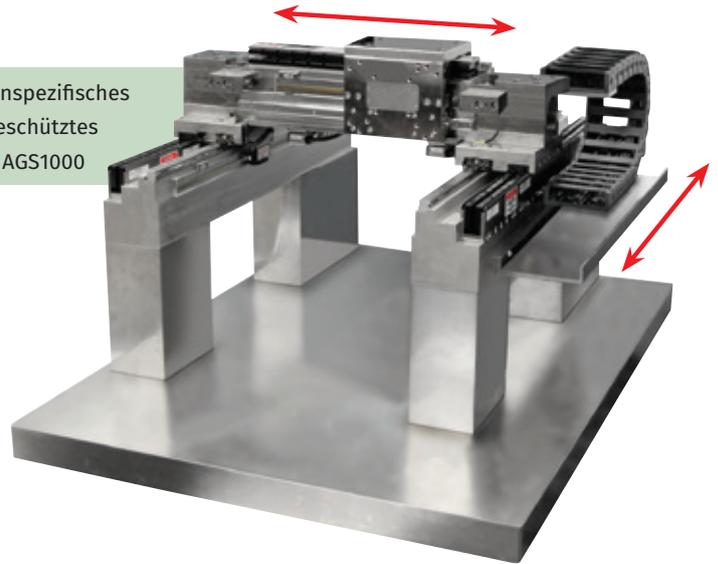
- Benutzerfreundliche Kalkulatoren für das System-Setup
- Integrierte Hilfedateien

Kundenspezifische Ausführungen

Schutz vor elektrostatischer Entladung

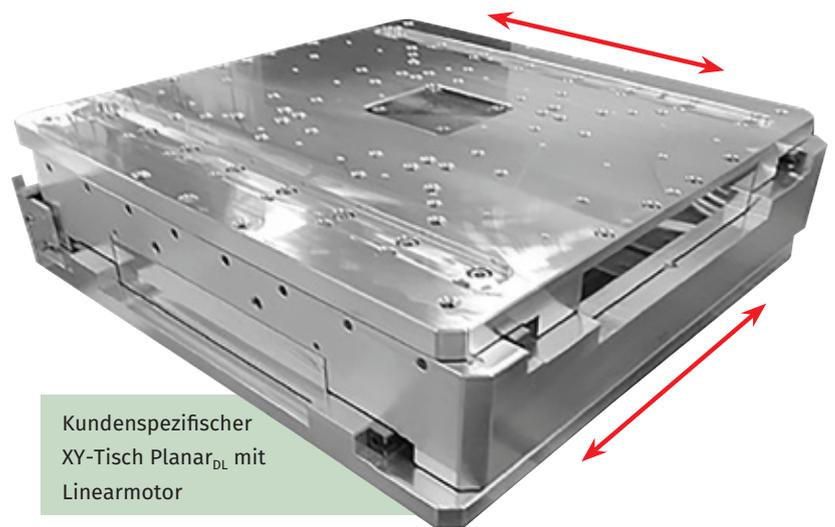
- Elektrostatische Entladung (Electrostatic Discharge, ESD) ist eine Gefahr für Elektronikgeräte und integrierte Schaltkreise.
- ESD-ausgeführte Systeme können mit leitfähigem Nickel chemisch beschichtet werden, um ein statisches Aufladen zu verhindern
- Tische mit ESD-Schutz werden mit speziellem ESD-Kabelmanagement versehen. Alle Komponenten sind durch gemeinsame Erdung verbunden, um eine Potentialdifferenz zu verhindern

Kundenspezifisches
ESD-geschütztes
Portal AGS1000



Reinraum- und vakuumtaugliche Systeme

- Reinraum bis ISO Klasse 5 (Klasse 100) im Werk Aerotech vorhanden
- Systeme werden mit reinraumkompatiblen Komponenten konstruiert, einschließlich Kabelmanagement, Edelstahl-Kleinteilen, Reinraum-Schmiermitteln usw.
- Reinraumsysteme von Aerotech werden in unserem Reinraum montiert und einer optionalen Ultraschall-Reinigung unterzogen, bevor sie verpackt und versiegelt werden



Kundenspezifischer
XY-Tisch Planar_{DL} mit
Linearmotor

Gekapselte Systeme

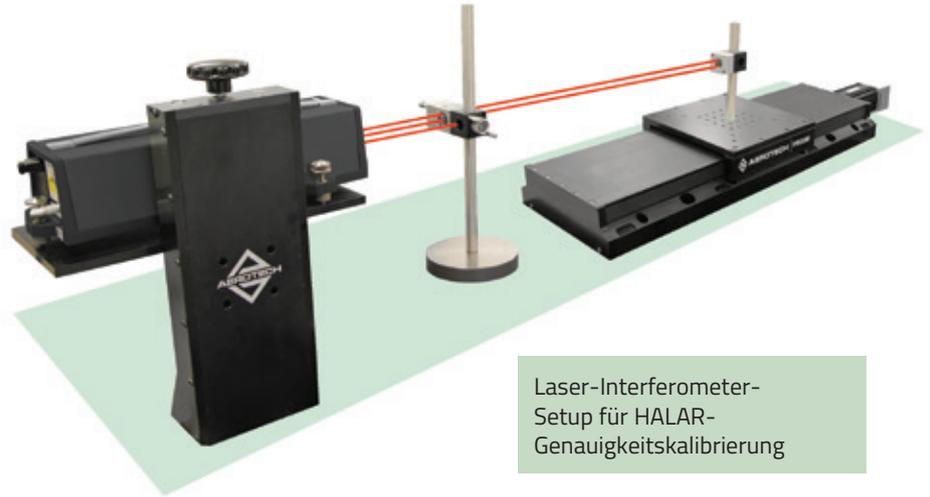
- Aerotech bietet Systeme an, die speziell auf widrige Fertigungsumgebungen ausgelegt sind.
- Für verschiedene Standard- und kundenspezifische Systeme stehen Optionen zur Abdichtung zur Verfügung.
- Die Systeme sind so ausgelegt, dass sie vor Prozesspartikeln geschützt sind.

ABL1500 mit Faltenbalg-
Option



Vermessung

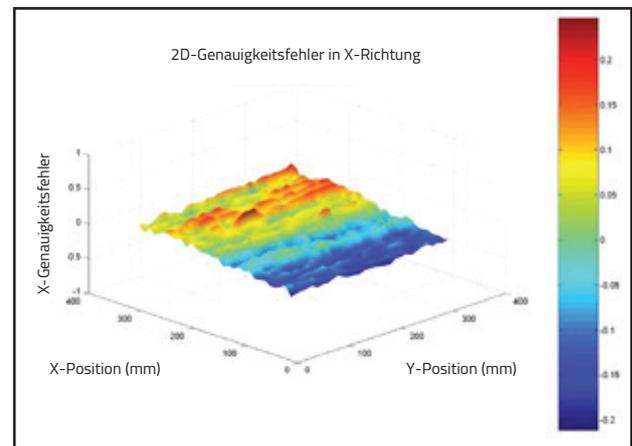
- Aerotech führt umfassende Präzisionsmessungen durch:
 - Interferometrie für Linearfehler
 - Kollimation für Winkelfehler
 - Kapazitive Messungen für Rotationsfehler und minimale Inkrementalbewegungen
 - Dynamiktests zum Prüfen von Bewegungsprozessen



Laser-Interferometer-Setup für HALAR-Genauigkeitskalibrierung

Error Mapping und Kalibrierung

- Die Steuerung kompensiert Fehler des Bewegungssystems, indem eine Tabelle der gemessenen Fehler erstellt wird. Dann wird die Bewegung um die in der Tabelle hinterlegten Werte kompensiert.
- Die Kalibrierung erfolgt am Arbeitspunkt, um Fehler am Prozesspunkt zu minimieren und dadurch optimale Ergebnisse zu erzielen.
- In 1D, 2D und 2,5D erhältlich
- Für Linear- und Drehbewegungsfehler verfügbar



Fehleranzeige auf einer 2D-Kalibrationsdiagramm

Präzisionsausrichtungen

- Folgende -Ausrichtungen für Linear- und Rotationstische sind erhältlich:
 - Rechtwinkligkeit zwischen Achsen
 - Schnittachsen für Rotationsachsen
- Ausführung mithilfe von Präzisionsgranitoberflächen und Teleskoptechniken



Aerotech weltweit

USA ■ Frankreich ■ Deutschland ■ Italien ■ Großbritannien
China ■ Indien ■ Japan ■ Taiwan ■ Thailand

