



# Moderne Bewegungssysteme für Luft- und Raumfahrt, Verteidigung und nationale Sicherheit



Bewegungssimulatoren



Moderne Steuersysteme



Vakuumsysteme

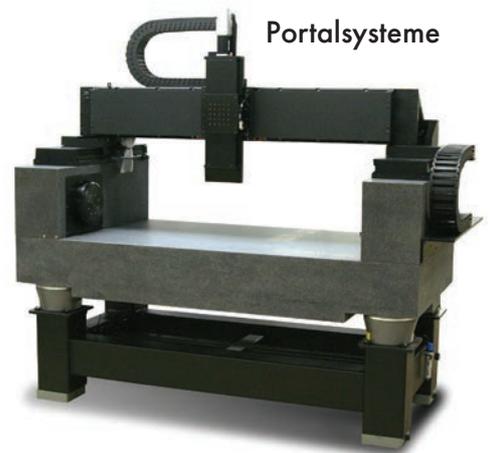
Elektrooptische Sensortestsysteme



Systeme zur Prototypenentwicklung



Portalsysteme

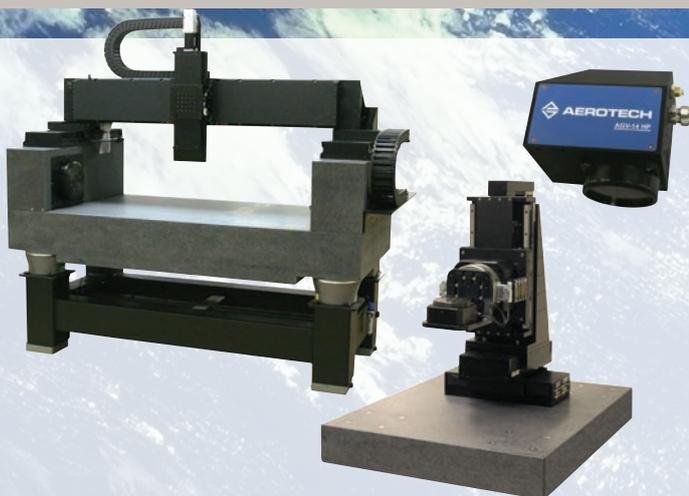


# Aerotech

Seit 1970 Tausende von Systemen im Feld

Seit 1970 hat Aerotech Tausende von Präzisionspositioniersystemen entwickelt und hergestellt – für staatliche Labors, Forschungszentren, Luft- und Raumfahrt- sowie Vertragsunternehmen, die Produkte für Luft- und Raumfahrt und Wehrtechnik herstellen- Tests und Machbarkeits-Vorfürhungen vor Ort durchführen. Dank unserer hochpräzisen Lösungen für Luft- und Raumfahrt sowie Wehrtechnik konnten und können Kunden weltweit Düsentriebwerke, Flugzeugtragflächen, Überwachungs- und Tracking-Elektrooptik, Strahlenwaffensysteme, Laserkommunikationssysteme, Gegenmaßnahmen, Trägheitsnavigationssysteme, Flugkörpersysteme und Satelliten mit wissenschaftlicher Nutzlast herstellen und testen.

Aerotech ist vertikal integriert und fertigt alle Positionierer, elektronischen Steuerungen sowie die gesamte Software in seinem Werk in Pittsburgh, Pennsylvania. Da die gesamte Konstruktion, Bearbeitung, Elektronikfertigung, Montage und Inspektion unter einem Dach stattfinden, kann Aerotech Systeme liefern, die auf die höchsten Performance-Anforderungen zugeschnitten sind und entsprechend getestet wurden. Unsere modernen messtechnischen Anlagen können Linear- und Rotationsachsen messen und kalibrieren, um die in der Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnischen Industrie erforderlichen außergewöhnlich hohen Performance-Werte zu erzielen. Fertigung und Ingenieure können die umfangreiche Produktreihe selbst an anspruchsvollste Anforderungen anpassen.



## Mehrachsen-Bewegungslösungen für die Fertigung in der Luft- und Raumfahrtindustrie

Unsere großformatigen Systeme ermöglichen seit Langem die Herstellung großer elektrooptischer Komponenten, Antennen und Luft- und Raumfahrtprodukte bei höchster Genauigkeit. Genauigkeitsgrade im Submikrometerbereich und Bewegungen im Nanometerbereich stehen für die Laserbearbeitung von Materialien für die Luft- und Raumfahrt zur Verfügung. Unsere kartesischen Portale sind ideal für das Auftragen von leitfähiger 3D-Tinte auf komplexe Flächen geeignet.

## Testsysteme für Luft- und Raumfahrt sowie Verteidigung

*Moderne Bewegungssimulatoren und elektrooptische Bewegungssysteme*

Aerotech produziert viele Einzelachsen-Rotationssysteme, Mehrachsen-Bewegungssimulatoren und Mehrachsen-Kardanringsysteme für optische Prüfungen, Gyrotests, Lenknavigationstests und Kalibrierung sowie Zielverfolgung. Aerotech-Steuerungen können bis zu 32 Achsen synchronisieren und unterstützen äußerst komplexe ZfP-Scansysteme, Laserbearbeitungsmaschinen und Anwendungen für Bodenunterstützungsausrüstungen.



## Unsere Produkte werden im Labor, in der Fertigungshalle und im Feld eingesetzt. Wir sind auf Produkte für den Reinraum- und Hochvakuumbetrieb spezialisiert.

Unsere technischen Mitarbeiter haben Expertise in allen Bereichen der Bewegungstechnologie:

- Präzisionsmaschinenbau
- Vibration und Steuerung
- Systemmodellierung und -charakterisierung
- Magnetkreisdesign
- Leistungselektronikdesign
- Servosysteme
- Softwareentwicklung

Unsere luft- und mechanisch gelagerten Linear- und Drehtische können zu Mehrachsensystemen kombiniert werden, um Positionierung und Genauigkeit im Subwinkelsekundenbereich zu ermöglichen. Typische lineare Systeme benötigen Verfahrwege von 25 mm bis 2 m. Die Lastkapazität von Linear- und Rotationssystemen beträgt bis zu 1000 kg. Unsere Einrichtung bietet die Möglichkeit von Temperaturtests sowie Reinraumkapazitäten für große Systeme der ISO 14644-1-Klasse 6 (Federal Standard 209E, Klasse 1000) und zellspezifisch der ISO-Klasse 5 (Klasse 100).

Aerotech engagiert sich in der Entwicklung neuer Bewegungstechnologien und Produkte, um die Märkte Verteidigung, Luft- und Raumfahrt und nationale Sicherheit besser zu bedienen.



### Testen Sie Ihre Ausrüstung am Einsatzort

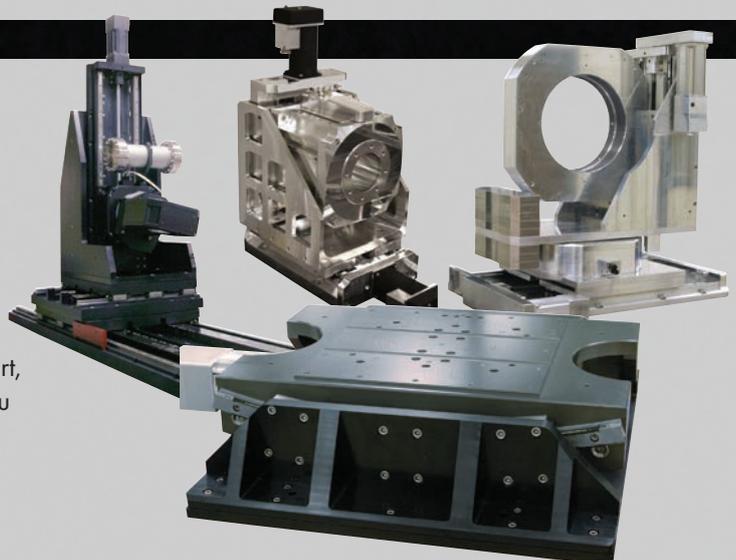
*Präzisions-Ausrichtungssysteme und Kardanringe gemäß Gehäuseschutzart IP66 sowie Montagesockel*

Bei Reichweitenverfolgung, Lenkung elektrooptischer Strahlen und Überwachungsanwendungen kommen regelmäßig Aerotech-Rotationssysteme zum Einsatz. Viele unserer Systeme können für den Betrieb von -40 bis 70 °C qualifiziert werden. Unsere direkt angetriebenen Kardanringe ermöglichen hochpräzise Ausrichtung und Verfolgung. Kunden verwenden unsere Systeme, um ihre Sensoren, Laser und Antennensysteme am Einsatzort zu qualifizieren.

### Auf zu den Sternen!

*Vakuumkompatible Bewegungssysteme und Himmels- und Satellitenverfolgungsbefestigungen*

Aerotech hat bereits Tausende von Achsen für Hochvakuum-Umgebungen (bis  $10^{-8}$  Torr) und Reinräume (bis ISO-Klasse 1) geliefert. Aerotech ist auf die Konfiguration seiner Positionierer mit Materialien mit geringen Ausgaswerten spezialisiert, um eine Automatisierung in Weltraumumgebung zu ermöglichen.



# Inhalt

**WELTWEITER HAUPTSITZ**  
**Aerotech, Inc.**  
101 Zeta  
Pittsburgh, PA 15238, USA  
Tel.: +412-963-7470  
Fax: +412-963-7459  
E-Mail: sales@aerotech.com

**Aerotech France**  
28300 Coltainville  
France  
Tel.: +33 2 37 21 87 65  
Fax: +44 (0)1256 855649  
E-Mail: cmonnier@aerotech.com

**Aerotech Deutschland**  
Gustav-Weißkopf-Str. 18  
90768 Fürth, Germany  
Tel.: +49 (0)911 967 9370  
Fax: +49 (0)911 967 93720  
E-Mail: sales@aerotechgmbh.de

**Aerotech United Kingdom**  
The Old Brick Kiln  
Ramsdell, Tadley  
Hampshire RG26 5PR  
United Kingdom  
Tel.: +44 (0)1256 855055  
Fax: +44 (0)1256 855649  
E-Mail: sales@aerotech.co.uk

**Aerotech China**  
Room 101, No 28 Building  
Tianlin Road 140  
Xuhui District  
Shanghai, China 200234  
Tel.: +86 (21) 6126 1058  
E-Mail: sales@aerotech.com

**Aerotech Japan**  
WBG Marive East 22F  
2-6-1 Nakase  
Mihama Ward, Chiba  
Japan 261-7122  
Tel.: +81 (0)50 5830 6821  
Fax: +81 (0)43 306 3773  
E-Mail: sales@aerotechkk.co.jp

**Aerotech Taiwan**  
5F., No. 32, Aly. 18, Ln. 478  
Ruiguang Road  
Neihu District, Taipei City  
Taiwan R.O.C.  
Tel.: +886 (0)2 8751 6690  
E-Mail: sales@aerotech.tw

Copyright © 2014, Aerotech, Inc.  
Informationen in dieser Broschüre  
unterliegen Änderungen ohne  
vorherige Ankündigung.

Aerotech: Erfolgreiche Lösungen seit 1970 .....	2
<b>Systeme für die Fertigung in Luft- und Raumfahrt sowie Wehrtechnik</b>	
Laserbearbeitung .....	6
Additive Fertigung.....	10
<b>Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie</b>	
Test- und Inspektionssysteme für große Komponenten.....	13
Elektrooptische Tests.....	18
Rotations- und Linearsensortests .....	28
Vakuumsysteme.....	32
Elektrooptische Prototypen-Ausrichtungssysteme.....	36
Ausrichtungs- und Verfolgungssysteme für den Einsatz im Freien .....	38
Rotations- und Linearsensortests .....	40
Bewegungssimulatoren für Trägheitstests .....	42
Moderne Steuerungen für Bodenunterstützungsausrüstungen .....	50
<b>Moderne Steuerungen.....</b>	<b>52</b>
<b>Standardprodukte .....</b>	<b>57</b>
Rotationspositionierer .....	58
Linearpositionierer .....	61
Goniometer .....	62
Piezo-Tische und direkt angetriebene Nanopositionierer.....	63
<b>Kundenspezifisch entwickelte Systeme .....</b>	<b>64</b>
<b>Expertise in anderen Märkten.....</b>	<b>66</b>



# Systeme für die Fertigung in Luft- und Raumfahrt sowie Wehrtechnik



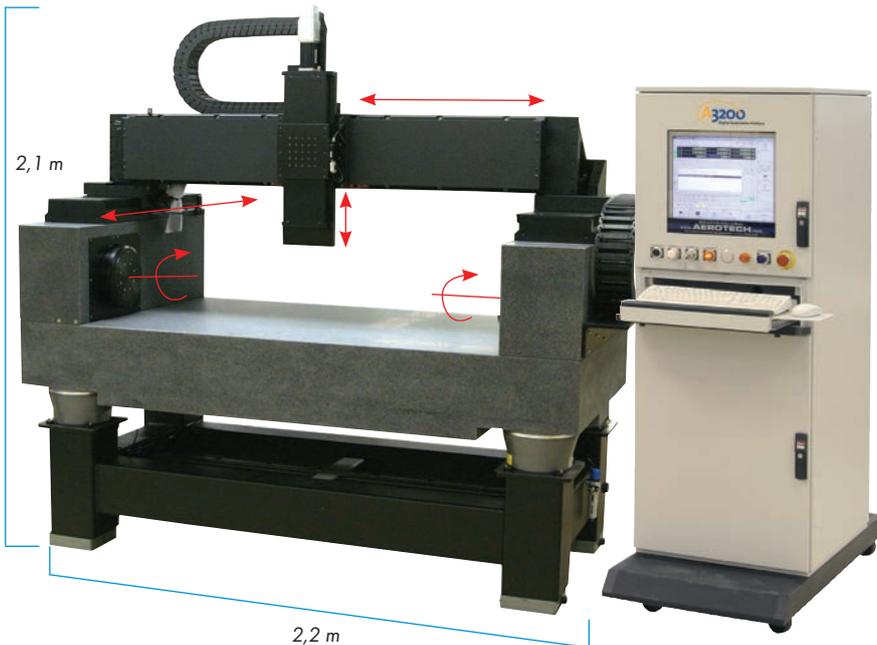
# Systeme für die Fertigung in Luft- und Raumfahrt sowie Wehrtechnik

## Laserbearbeitung

Aufgrund der für Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnischen Komponenten und Testverfahren erforderlichen Qualität und Präzision sind höchst präzise und wiederholbare Bewegungssysteme unabdingbar. Aerotech entwickelt und implementiert seit mehr als 40 Jahren außerordentlich präzise Bewegungssysteme, die die Präzisionsspezifikationen der Luft-/Raumfahrt- und Wehrtechnikindustrie erfüllen oder übertreffen.

Laserbohr-, -schweiß- und -schneidsysteme, wie sie in der Luft-/Raumfahrt- und wehrtechnischen Industrie in der Fertigung eingesetzt werden, erfordern Bewegungssysteme, die den Bahnen des Werkzeugwegs folgen, wobei die mechanische Auflösung und die Genauigkeit viel kleiner sein müssen als der eigentliche Laserpunkt. Neue Prozesse bei der additiven Fertigung wie Lasersintern und Schreiben mit leitfähiger Tinte erfordern ein Bewegungssystem, das den Laser oder die Druckköpfe präzise führt. Mehrachsen-Werkzeugköpfe können für Wirbelstrom- oder Ultraschall-ZFP-Systeme hinzugefügt werden. Unser Galvo-Scanner Nmark AGV-HP kann mit den kartesischen Achsen koordiniert werden, um großformatige Teile mit hoher Genauigkeit zu bearbeiten.

Aerotech bietet für diese Arbeiten nicht nur hervorragende Mehrachsen-Positioniersysteme mit Luft- oder mechanischen Lagern an; unsere Bewegungssteuerungen sorgen zudem für eine einfach zu verwendende Werkzeugbahnplanung und Ausführung sowie eine Laser-/Druckkopf-Triggerung anhand der zurückgelegten Bahnweg-Vektordistanz. Unsere positionssynchronisierte Triggerfunktion (Position Synchronized Output, PSO) kann Laser-, Druck- oder Datenerfassungs- Ereignisse triggern. Unsere Lösungen reichen von individuellen Bewegungskomponenten bis hin zu voll motorisierten Mehrachsensystemen in lasersicheren Workstations.

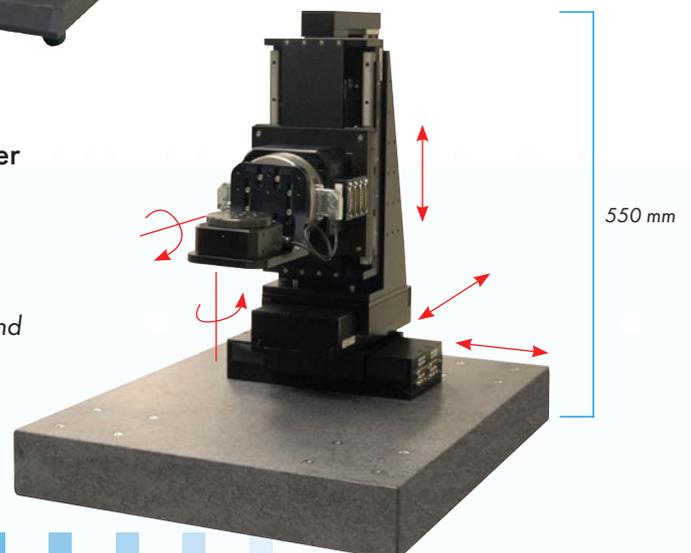


### Lasersinterportal

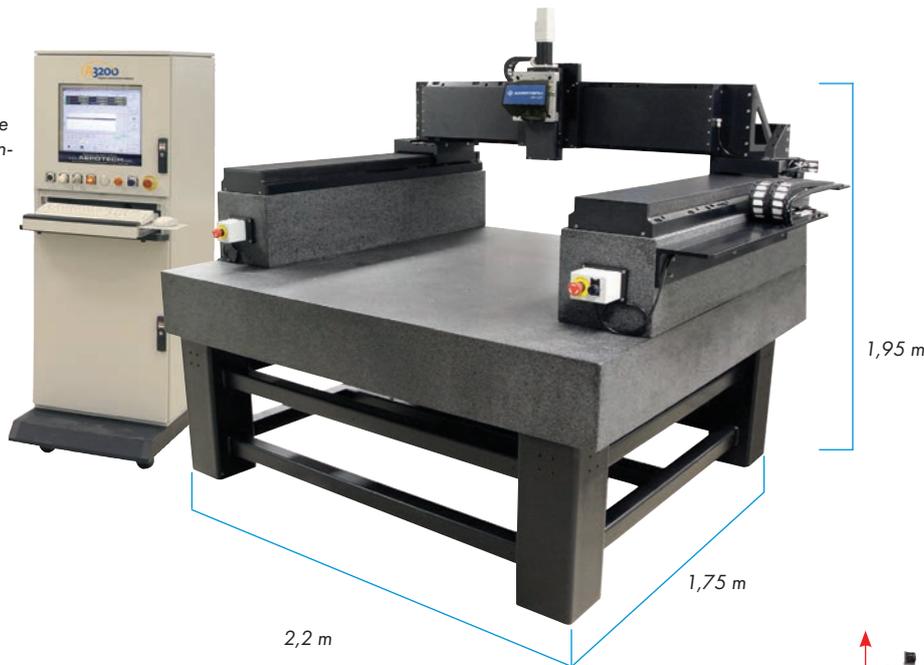
- Positionssynchronisierter Lasertrigger
- CNC-Mehrachsensteuerung
- Bahnsteuerung von 2 bis 32 Achsen
- Mehrdimensionale Fehlerkorrektur
- Spezialversiegelte Steckverbinder, die Metallpartikel fernhalten
- Sperrluft
- Passive Luft-Schwingungsisolierung
- ALS5000XY/ATS2000LT/ASRT-245
- 450 mm X
- 1300 mm Y
- 300 mm Z
- ASRT-245 Querachse

### Fünfachsiges System für Laserbearbeitung oder Optiksensoren-Positionierung

- Direkte lineare Encoder, Direktantriebs-XYAB, Kugelumlaufspindel Z
- Inkrementelle Bewegungen im Submikrometer- und Sub-Winkelsekunden-Bereich
- Kontinuierliche Rotation der AB-Rotationsachsen
- 5 kg Belastbarkeit



Optionale Steuerkonsole

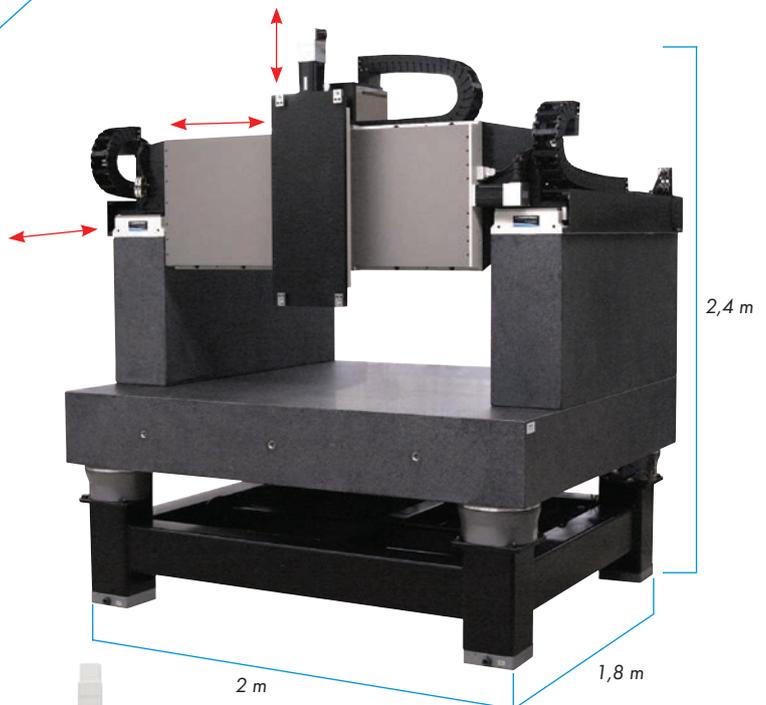


### Portal mit langem Verfahrweg

- 3 Achsen, PRO225LM XY, PRO115Z
- Laserbearbeitung, Lasersintern, Optikinspektion
- Genauigkeit 7  $\mu\text{m}/\text{Achse}$
- 1,2 m XY, 300 mm Z Verfahrweg
- Sperrluftanschlüsse

### Portal mit langem Verfahrweg, High-Performance

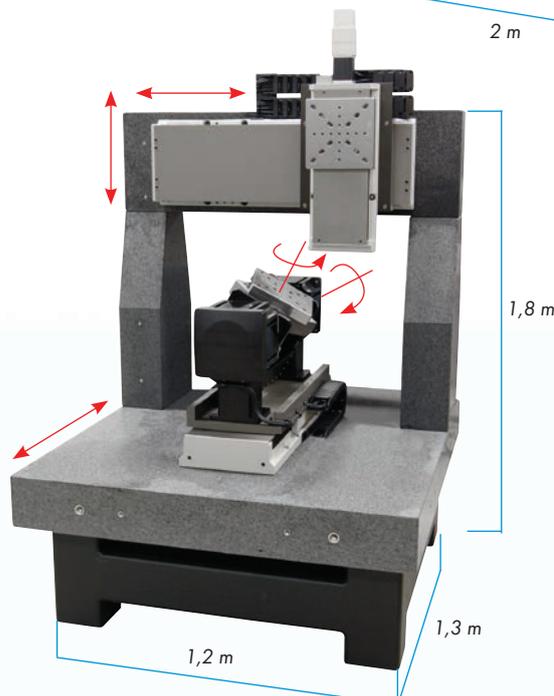
- Optik-Messtechnik
- 3 Achsen, ALS5000/ATS5000WB/ATS5000
- 1 m x 1 m XY, 300 mm Z Verfahrweg
- Hohe Last: 80 kg
- Winkelfehler <75 Winkelsek. insgesamt
- Passive Luft-Isolierung
- 1,8 m hohe A3200 Rackmontage-Konsole
- Genauigkeit: X = 140  $\mu\text{m}$ , Y = 2  $\mu\text{m}$ , Z = 2  $\mu\text{m}$



Rackmontage-Steuerungen vereinfachen die Ausrüstungsinstallation



Standardmäßig doppelt redundante Not-Halt-Funktion



### System mit 5 Freiheitsgraden für Laserbearbeitung oder additive Fertigung

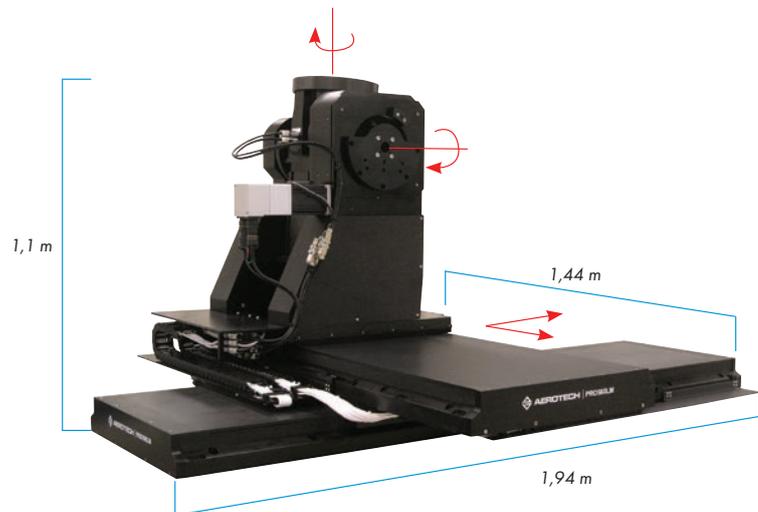
- XAB Teilebewegung
- YZ-Brücken-Dosiertisch
- Steuerungsposition synchronisiert Ausgabe – löst Dosierpumpe aus
- $\pm 5 \mu\text{m}$  Genauigkeit

# Systeme für die Fertigung in Luft- und Raumfahrt sowie Wehrtechnik

## Laserbearbeitung, additive Fertigung

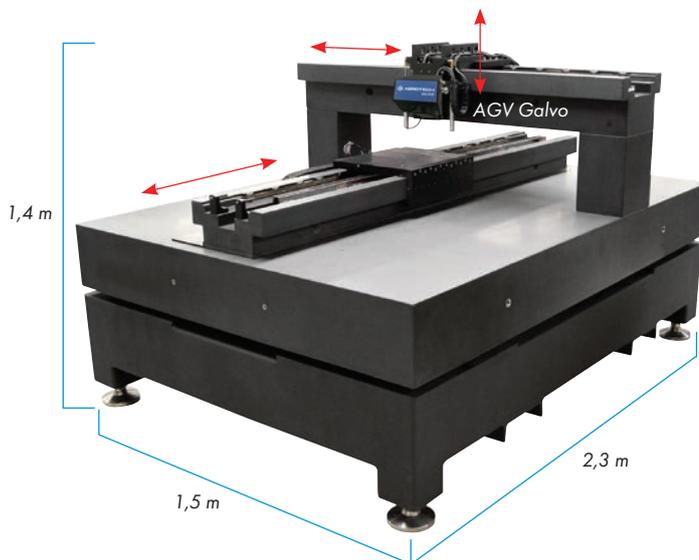
Kundenspezifische Laserbearbeitung, hohe Lasten, vierachsiges System

- 20  $\mu\text{m}$  Werkzeugpunkt-XY- Genauigkeit
- 50+ kg Tragfähigkeit
- XY mit AB-Achse
- Verfahrweg 1200 mm X, 900 mm Y
- -25° bis +90° Nicken
- Kontinuierlich 360° Gieren



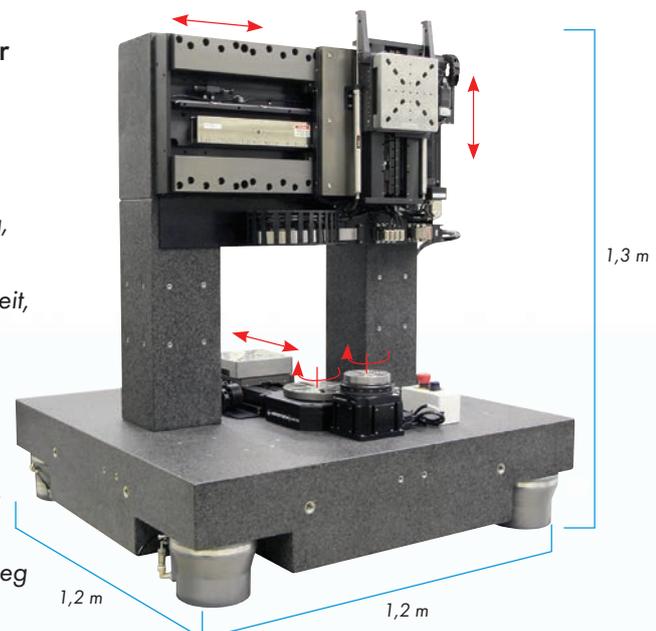
Mehrachsiges luftgelagertes System für Laserschreiben oder -bohren

- Geteilte XY-Achsen
- Genauigkeit 4  $\mu\text{m}$  X, 4  $\mu\text{m}$  Y, 0,7  $\mu\text{m}$  Z
- Ideal für Laserpunkte von 5  $\mu\text{m}$  oder weniger
- Verfahrweg 1500 mm X, 1200 mm Y, 85 mm Z
- Luftlager bietet herausragende Ebenheit/Geradheit
- <5  $\mu\text{m}$  Geradheit/Ebenheit global
- Rollen, Nicken und Gieren im einstelligen Winkelsekundenbereich



Sehr genaues fünfachsiges System für Laserbearbeitung oder Elektrooptik-Tests

- Untenliegende Tische bieten lineare X- und zwei Gier-Rotationsachsen
- Obere lineare, luftgelagerte YZ-Achsen bieten langen Verfahrweg, hohe Steifigkeit
- Lineare Luftlager sorgen für sehr geringe Fehler bezüglich Geradheit, Ebenheit, Rollen, Nicken, Gieren
- Rollen, Nicken, Gieren <10 Winkelsek.
- Einschließlich passiver Luft-Isolierung, um zu verhindern, dass sich Bodenschwingungen auf die Testergebnisse auswirken
- Alle Achsen direkt angetrieben, bieten jahrelangen wartungsfreien Betrieb
- 400 mm x 150 mm Brücken-YZ-Verfahrweg, 100 mm X-Verfahrweg
- Zwei direkt angetriebene Rotationsachsen, <1,5 Winkelsekunde Genauigkeit



Die Möglichkeit, strukturell komplexe Teile aus Kunststoff-, Metall-, Keramik- oder Glaspulvern zu formen, ist einer der Vorteile der generativen Fertigungsverfahren gegenüber der subtraktiven Verfahren. Mit der weiteren Reifung dieser Branche wird die Präzision bei diesen Prozessen weiterhin zunehmen. Aerotech ist in der Lage, diese Anforderungen an ein hochpräzises System zu erfüllen.



Nmark AGV-HPO



Nmark AGV-HP

### Nmark AGV-HP/-HPO Galvo-Scanner und Steuerungen

- Positionssynchronisierter Lasertrigger
- CAD-Bewegungs-Befehlssoftware
- Field-of-View-Genauigkeit im Mikrometerbereich wird durch thermisch stabile Feedback-Sensoren erzielt.
- Direkter Zugriff auf das Positionsfeedback des Galvos, wodurch der Regelkreis geschlossen wird und Verzögerungs- und Verfolgungsfehler, wie sie bei Scannern häufig vorkommen, praktisch ausgeschlossen werden.
- Zusammen mit den Steuerungen kann der Galvo-Scanner nahtlos mit Linearservosystemen integriert werden, um ein Infinite Field of View (IFoV) zu schaffen, das die mit herkömmlichen Scannersystemen verbundenen Stitching-Fehler eliminiert.



Nmark CLS

# Systeme für die Fertigung in Luft- und Raumfahrt sowie Wehrtechnik

## Additive Fertigung

Materialauftragssysteme umfassen das Drucken organischer und anorganischer Komponenten auf verschiedene Substrate wie Papier, Kunststoff und Textilien. Sie kommen zum Einsatz bei Anwendungen wie gedruckte Elektronik, 3D-Druck und Schutzbeschichtungen. Gesamtsystemgenauigkeit und -durchsatz sind bei diesen Auftragsanwendungen längs komplexer Konturen wichtige Anforderungen. Die Produktreihe von Aerotech ist speziell auf diese Anforderungen ausgelegt. Typische Konfigurationen sind Portale, Split-Bridge-Baugruppen und 5- bis 6-Achsen-Systeme mit entsprechenden Freiheitsgraden.

## Gedruckte Elektronik

Die gedruckte Elektronik umfasst das Drucken funktionaler elektronischer Schaltkreise, z. B. OLED-Displays, elektrolumineszente Beleuchtung, dehnbare Elektronik, tragbare Sensoren, RFID-Tags und Photovoltaik-Module auf verschiedenen Medien. Aerotech-Bewegungssysteme sind auf Zuverlässigkeit und Flexibilität ausgelegt und ermöglichen Ihnen die Umsetzung Ihrer Konzepte für gedruckte Elektronik.

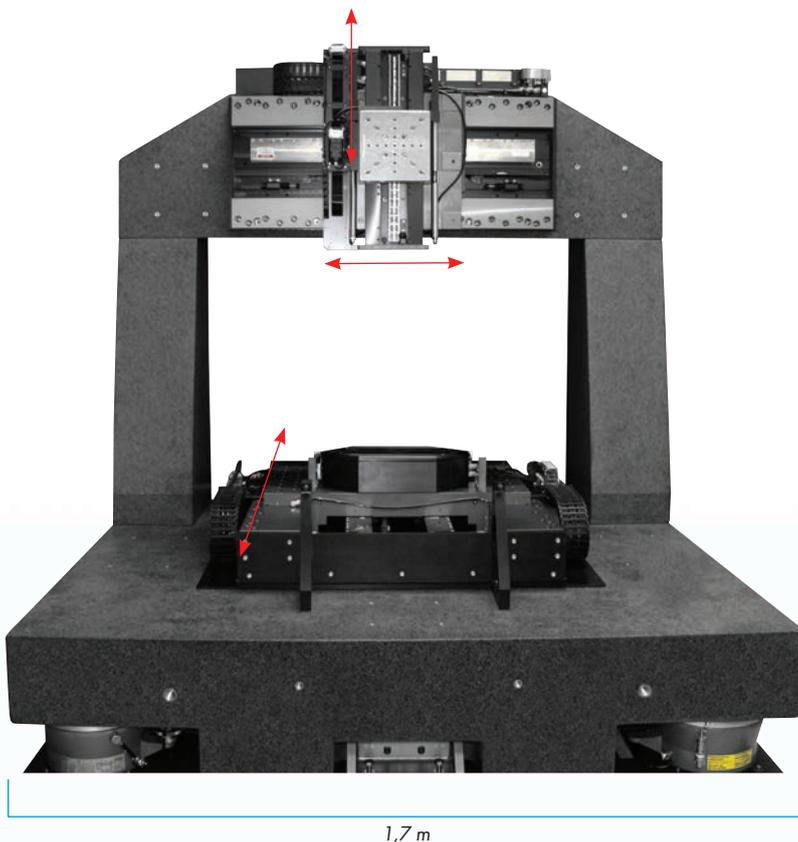
## Sechs-Achsen-Auftragssystem

- Baugruppe mit geteilter Achse und sechs Freiheitsgraden ermöglicht Auftragen auf komplexen Konturen
- Zueinander ausgerichtete Präzisionsrotationsachsen minimieren dreidimensionale Stapelfehler am Arbeitspunkt
- Positionssynchronisierter Trigger (Position Synchronized Output - PSO) auf mehreren Achsen verbindet Ihren Dosierkopf direkt mit dem Encoder-Feedback, um ein einheitliches Auftragen unabhängig von der Konturkomplexität oder Geschwindigkeitsvariabilität zu ermöglichen, wodurch ein optimaler Durchsatz erzielt werden kann
- Direkt angetriebene Rotationsachsen bieten hohe Beschleunigung und null Umkehrspiel für eine besonders gleichmäßige Geschwindigkeitsregelung



### Fünf-Achsen-System für die additive Fertigung oder Laserbearbeitung

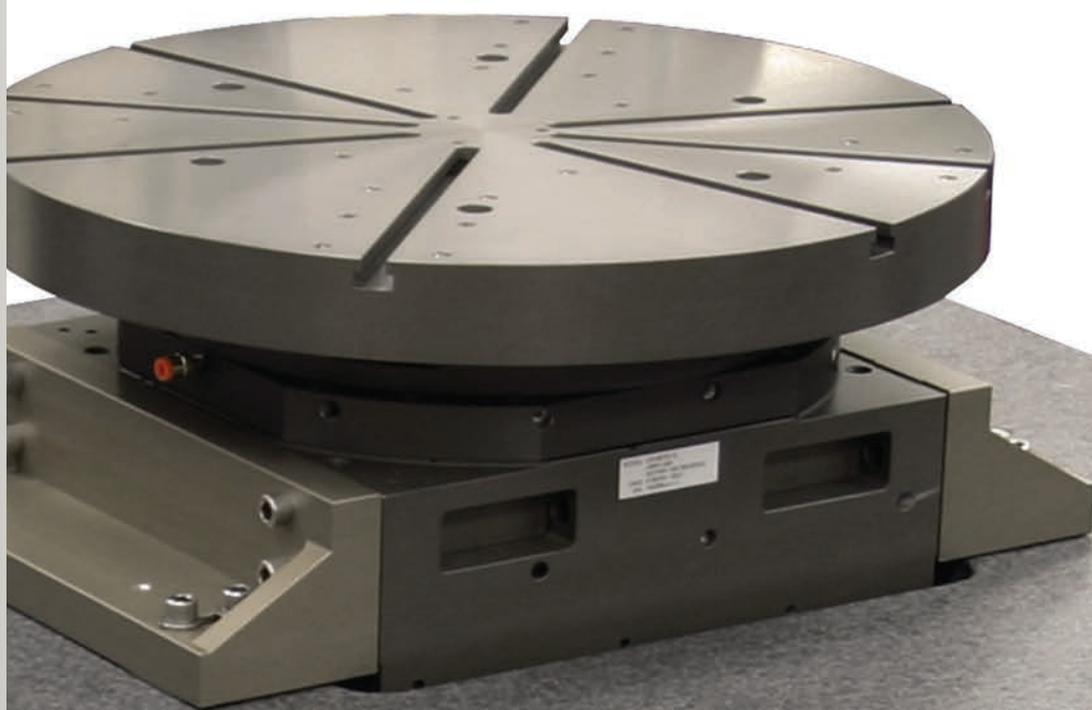
- XYAB-Teilebewegung
- Z-Achse für Dosierkopf oder Laseroptik
- $\pm 5 \mu\text{m}$  Genauigkeit
- Brücken-, Laser- und Optik-Bohrbilder



### Großformatiges luftgelagertes XYZ-System für Laserbearbeitung oder additive Fertigung

- $< 1,5 \mu\text{m}$  XYZ-Genauigkeit
- Zusätzliche dreiachsige Rotationsoption für die Bearbeitung mit 6 Freiheitsgraden
- Ideal für Merkmale von  $5 \mu\text{m}$  oder weniger
- Verfahrweg 500 mm X, 500 mm Y, 280 mm Z
- Luftlager bieten Ebenheit/Geradheit im Submikrometerbereich
- Einstellige Rollen-/Nicken-/Gieren-Fehler
- Passive Luft-Isolierung
- Übergroßes X-Luftlager für hohe Lastkapazität
- Inkrementalbewegung  $< 100 \text{ nm}$

# Textsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie



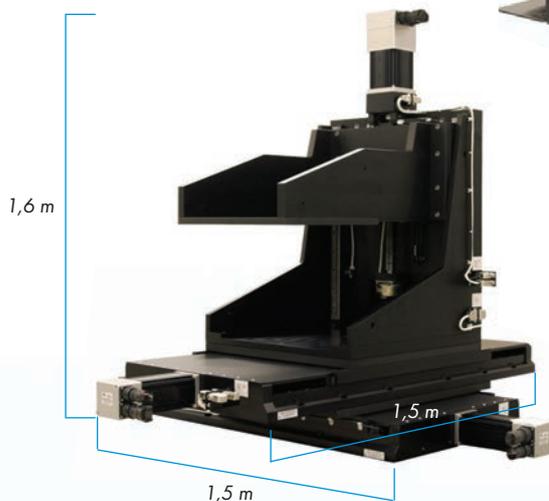
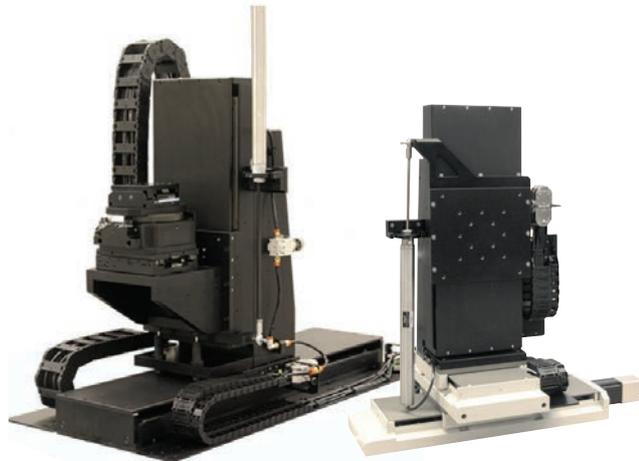
# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Test- und Inspektionssysteme für große Komponenten

Testsysteme für die Luft- und Raumfahrt sowie die Wehrtechnik müssen eine genaue Bewegung auf Positions- und Testsensoren anwenden wie Interferometer, Autokollimatoren, Kamerasysteme und Antennen. Aerotech-Positioniersysteme bieten Bewegungen mit höherer Auflösung, als sie bei elektrooptischen Sensoren möglich sind, wie sie in Satelliten, Nachtsichtsystemen, Fk-Suchköpfen, Flugzeug-Head-Up-Displays und Überwachungs- und Zielsystemen verwendet werden. Unsere Systeme sind auf eine möglichst hohe Genauigkeit ausgelegt und bieten zuverlässige, langfristige Performance-Funktionen, damit Sie jahrelang mit wenig oder gar keiner Wartung testen können. Unsere Bewegungssteuerungen umfassen bis zu 32 Achsen mit koordinierter Bewegung sowie Hochleistungs-Linear- und PWM-Verstärker. Unsere Systeme funktionieren sowohl in Luft- als auch Vakuumumgebungen. Auf den folgenden Seiten finden Sie viele Beispiele für die hochgenauen Positioniersysteme von Aerotech, die in der Luft-/Raumfahrt- und Wehrtechnik für das Testen und Kalibrieren eingesetzt werden.

### Fünf Achsen, XYZ, Kippen/Neigen

- Integriertes Kabelmanagement
- Direkt angetrieben, hohe Genauigkeit
- Pneumatisches, vertikales Ausgleichsgewicht

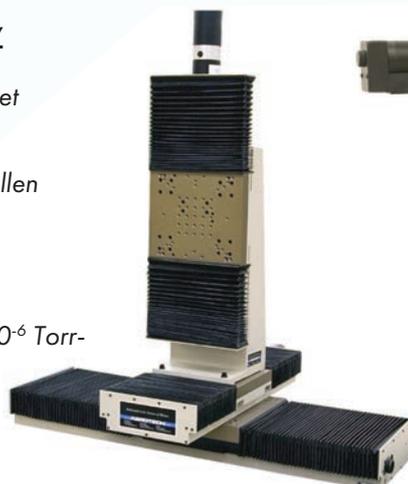


### Heavy-Duty XYZ-System für große Lasten

- 227 kg Lastfähigkeit, außermittige belastbar bis 400 mm von der Z-Achse
- 200 nm Schritte
- 300 mm XYZ-Verfahrweg
- 4 nm Auflösung, direkte Encoder
- Reinraum- oder Vakuum- $10^{-6}$  Torr-kompatibel

### ATS0500 Heavy-Duty XYZ

- Für hohe Lasten gut geeignet
- 114 kg Tragfähigkeit
- Bis zu 1 m Verfahrweg in allen Richtungen
- Faltenbälge bieten Schmutzabschirmung
- Reinraum- oder Vakuum- $10^{-6}$  Torr-kompatibel



### VTS300 Vertikaltisch für große Lasten

- 455 kg Tragfähigkeit
- Selbsthemmend
- Einstellbare elektrische Endschalter

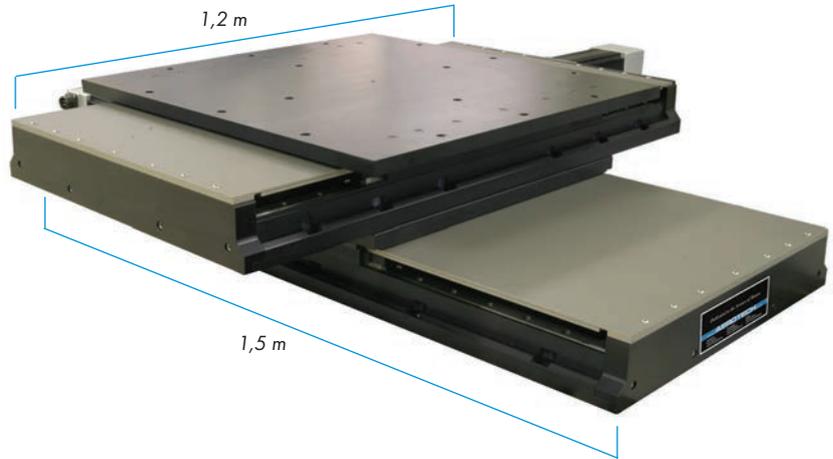


# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Test- und Inspektionssysteme für große Komponenten

### XY-Lineartische für hohe Last, Kugelumlaufspindel

- Lasten bis 682 kg
- Optionale Linear-Encoder bieten hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit
- Reinraum- oder Vakuum- $10^{-6}$  Torr-kompatibel
- 600 mm x 300 mm Verfahrweg
- $\pm 2 \mu\text{m}$  Genauigkeit mit Linear-Encoder

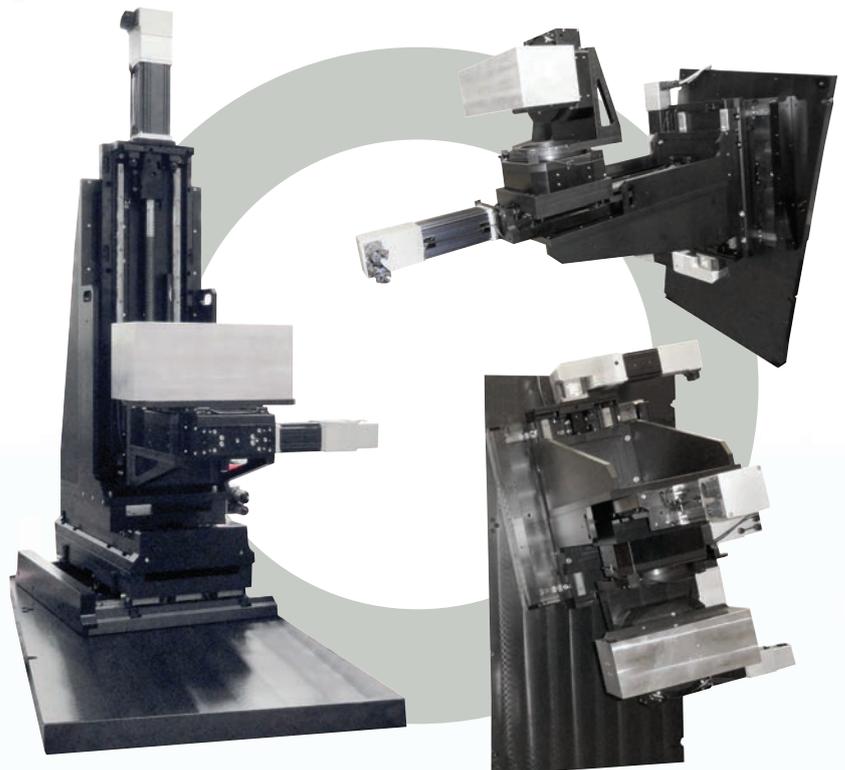


### Hohe Last X/Theta

- 350 mm Verfahrweg
- Kontinuierliche 360°-Rotation
- 682 kg Tragfähigkeit
- $\pm 10 \mu\text{rad}$  Rotationsgenauigkeit
- Reinraum- oder Vakuum- $10^{-6}$  Torr-kompatibel
- Nur 200 mm hoch

### Fünf-Achsen-XYZ AZ/EL-System zum Einsatz in 0°-, 90°-, 180°-, 270°-Montagekonfigurationen

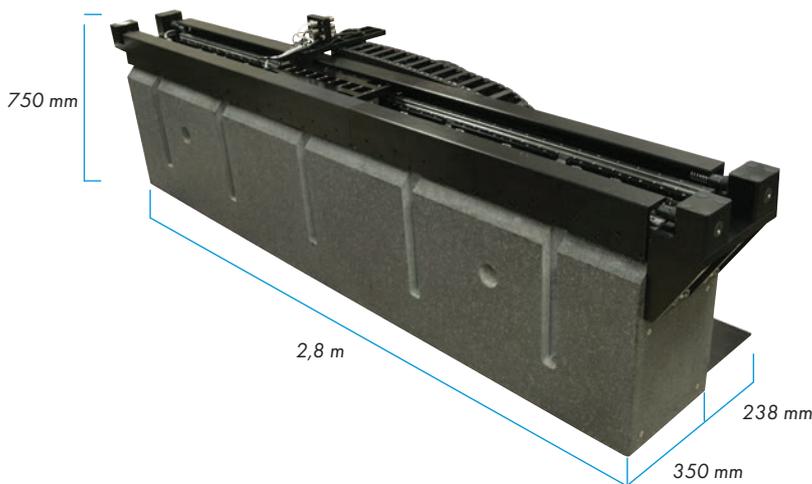
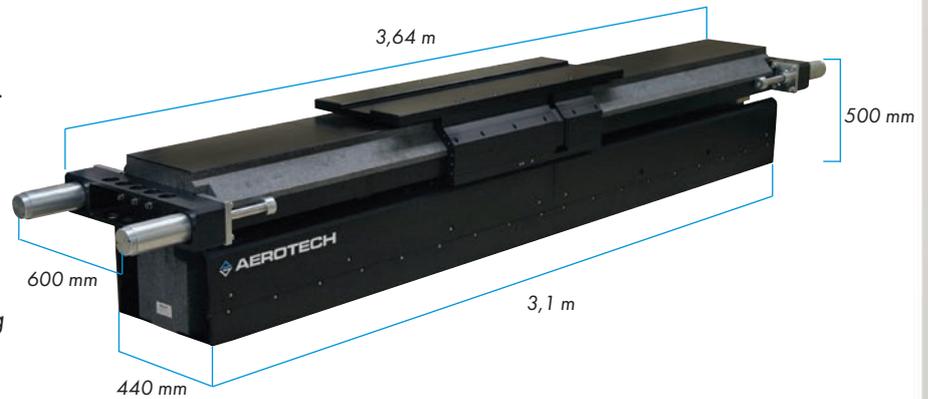
- Kann in fast jeder Ausrichtung in Bezug auf die Schwerkraft montiert werden
- Reinraum- oder Vakuum- $10^{-6}$  Torr- Optionen
- XYZ-Inkrementalbewegung min.  $< 0,2 \mu\text{m}$
- $1 \mu\text{m}$  lineare Achsenwiederholbarkeit
- Nicken/Gieren-Inkrementalbewegung min.  $< 2$  Winkelsek
- Bidirektionale 5-Winkelsek.-Nicken/ Gieren-Wiederholbarkeit



Aerotech stellt Spezial-Linearpositionierer für hohe Lasten und lange Verfahrswege her. Jeder dieser einzigartigen Positionierer weist spezielle Merkmale auf, um alle Kundenanforderungen zu erfüllen und jahrelang zuverlässig zu funktionieren. Diese mechanisch und luftgelagerten Tische werden für Testszenarien, Laserbearbeitung und andere einzigartige Anwendungsbereiche auf dem Gebiet der Luft- und Raumfahrt eingesetzt.

### Hohe Kraft, hohe Last, direkt angetriebener Aktuator mit mechanischen Lagern

- Beinhaltet Luftkühlungsanschlüsse für Dauerbetrieb
- Max. Geschwindigkeit 3 m/s, max. Beschleunigung 5 g bei 5 kg Last
- Tragfähigkeit 150 kg, bewegte Masse 70 kg
- Kraft 8000 N Spitze, 1400 N kontinuierlich
- 2 m Verfahrsweg, 1,8 m Verfahrsweg bei max. Beschleunigung und Geschwindigkeit
- Genauigkeit  $\pm 2 \mu\text{m}$  kalibriert,  $\pm 50 \mu\text{m}$  unkalibriert

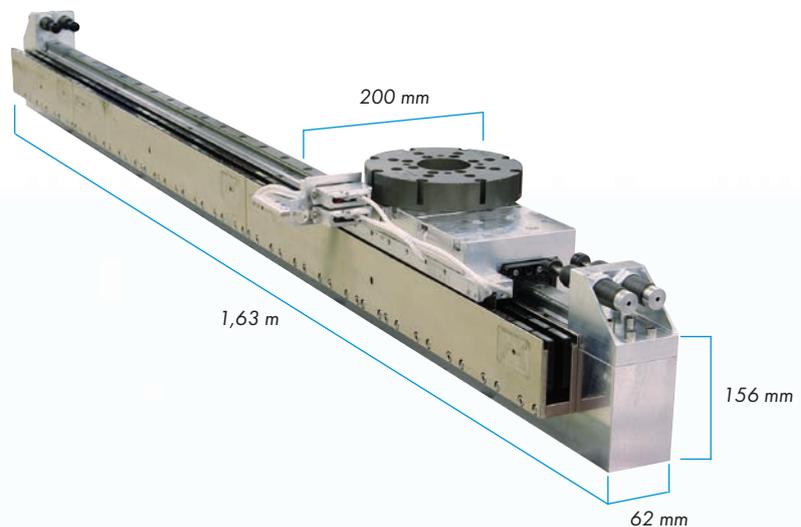


### Hohe Kraft, hohe Geschwindigkeit, linearer Bewegungssimulator mit mechanischen Lagern

- 5 g, 5 m/s in der Mitte, 1 m Verfahrsweg bei 5 kg Last
- 2 m Verfahrsweg, 1,7 m Verfahrsweg bei max. Beschleunigung und Geschwindigkeit
- $\pm 1\%$  Geschwindigkeitsstabilität at 5 m/s
- 150 kg max. Last
- Genauigkeit  $\pm 5 \mu\text{m}$  kalibriert,  $\pm 50 \mu\text{m}$  unkalibriert
- Einfach auswechselbare Energieketten

### Hohe Beschleunigung, linearer Aktuator

- 1 m Verfahrsweg
- 3 m/s, 4 g bei 1 kg Last
- Mechanische Lager
- Tragfähigkeit 60 kg
- Genauigkeit  $\pm 5 \mu\text{m}$  kalibriert,  $\pm 50 \mu\text{m}$  unkalibriert
- Vakuum  $10^{-6}$  Torr

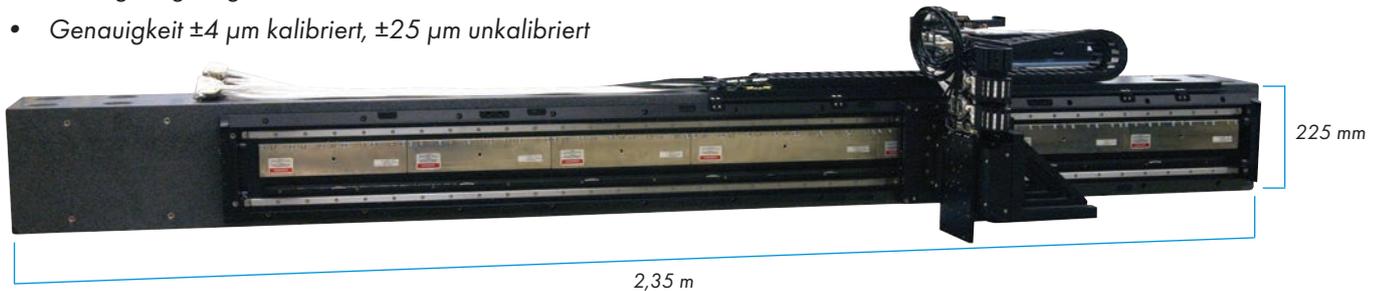


# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Test- und Inspektionssysteme für große Komponenten

### Direkt angetriebene PRO225LM mit 2-Meter-Verfahrweg

- Mit optionalem Achsenkopf für motorisierte Y- und Z-Achse sowie mit Granitbrücke dargestellt
- 2 m/s, 3 g max. Geschwindigkeit bei 1 kg Last
- 100 kg Tragfähigkeit
- Genauigkeit  $\pm 4 \mu\text{m}$  kalibriert,  $\pm 25 \mu\text{m}$  unkalibriert



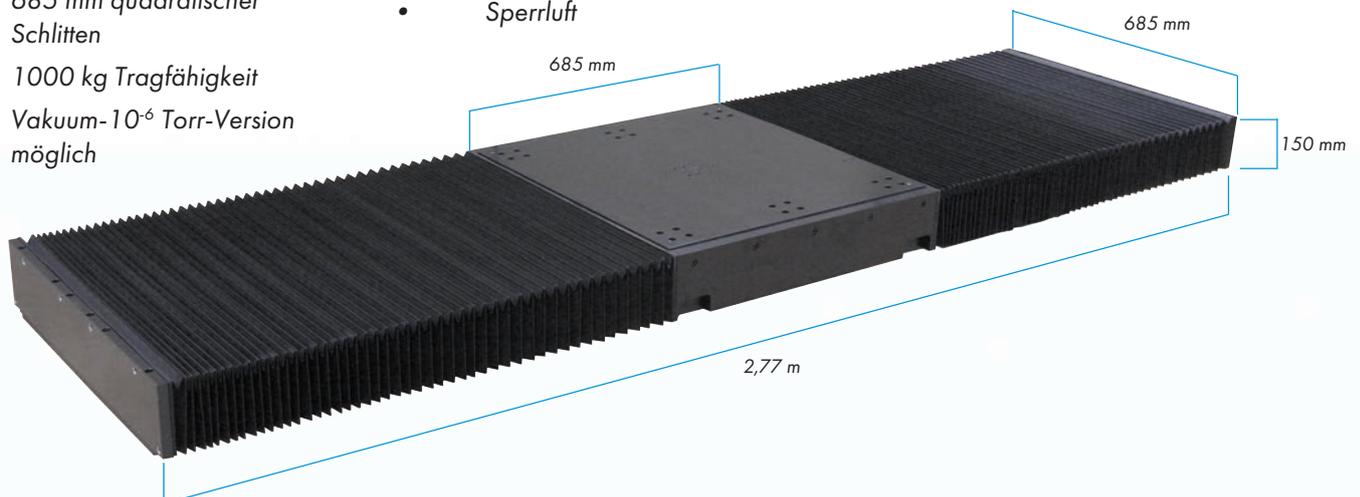
### Tisch ATS5000 mit hoher Genauigkeit und 1,5 m Verfahrweg

- 2  $\mu\text{m}$  Genauigkeit, mit Linear-Encoder kalibriert
- Min. 0,1  $\mu\text{m}$  Inkrementalbewegung mit Linear-Encoder
- $\pm 40 \mu\text{m}$  Genauigkeit, unkalibriert, mit Drehgeber
- 4 mm Kugelumlaufspindel
- Vakuumkompatibel
- 135 kg horizontale Tragfähigkeit
- Getriebekasten-Option abgebildet



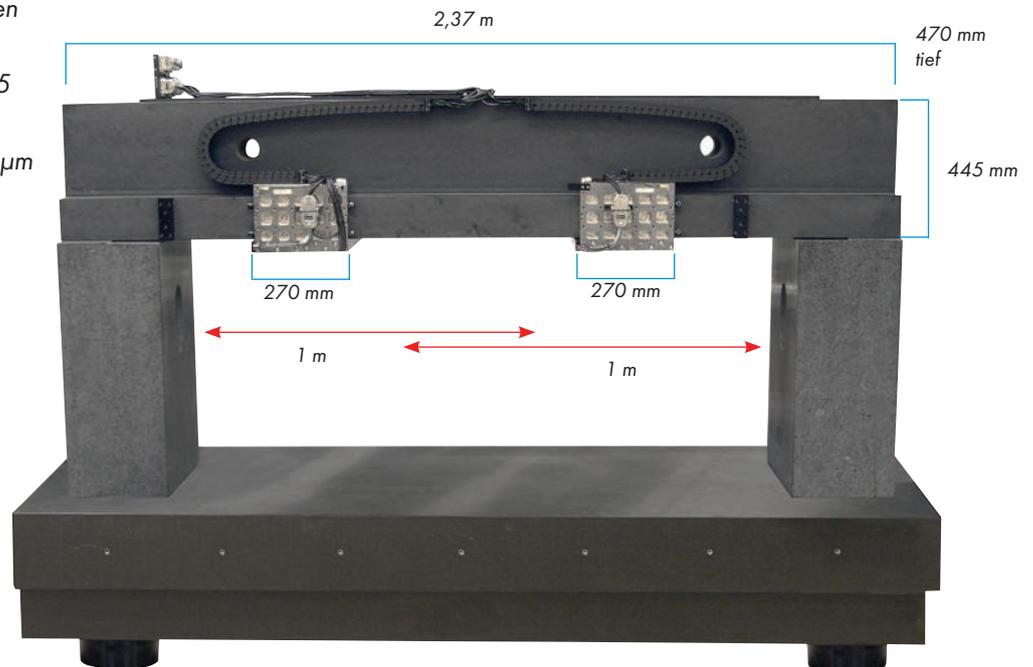
### Tische für hohe Lasten, Kugelumlaufspindel, mechanische Lager

- 600 mm, 1000 mm, 1500 mm Verfahrwege
- 685 mm quadratischer Schlitten
- 1000 kg Tragfähigkeit
- Vakuum- $10^{-6}$  Torr-Version möglich
- Balgabdeckungen zum Schutz vor Partikeln, Laserschlacke
- Genauigkeit  $\pm 8 \mu\text{m}$  kalibriert,  $\pm 50 \mu\text{m}$  unkalibriert
- Sperrluft



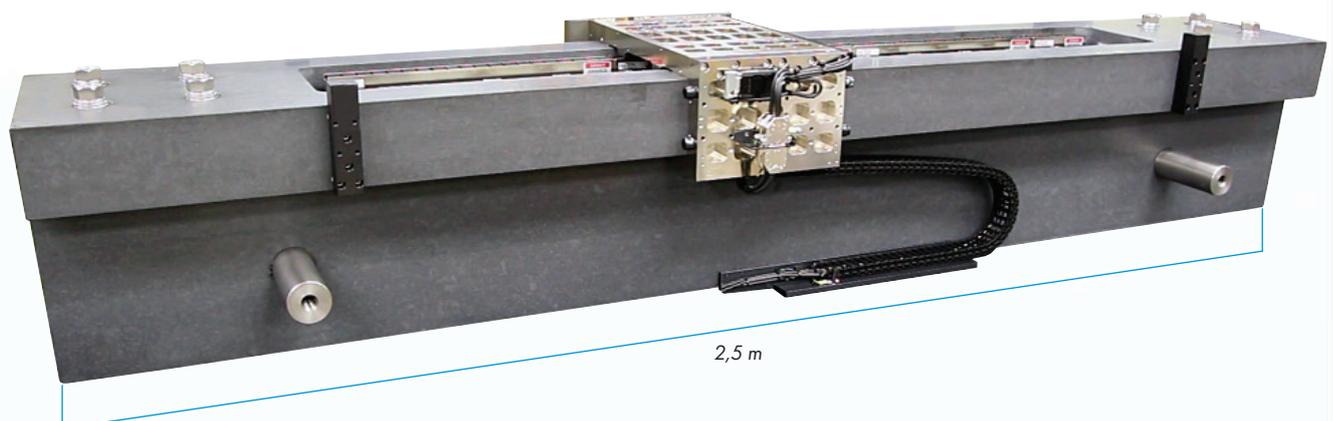
## Doppelter Schlitten, direkt angetrieben, Luftlager; Brückenkonfiguration für Optikinspektion

- Granittisch, Schlitten aus rostfreiem Stahl
- 1 m Verfahrweg für jeden Schlitten
- 0,25 g, 250 mm/s bei 5 kg Last
- $\pm 2,5 \mu\text{m}$  Geradheit,  $\pm 5 \mu\text{m}$  Ebenheit
- $\pm 2,5$  Winkelsek Rollen, Nicken, Gieren
- $\pm 1 \mu\text{m}$  Genauigkeit kalibriert,  $\pm 0,6 \mu\text{m}$  Wiederholbarkeit
- Tragfähigkeit 50 kg pro Schlitten



## 1,5 m Verfahrweg, direkt angetrieben, Luftlager

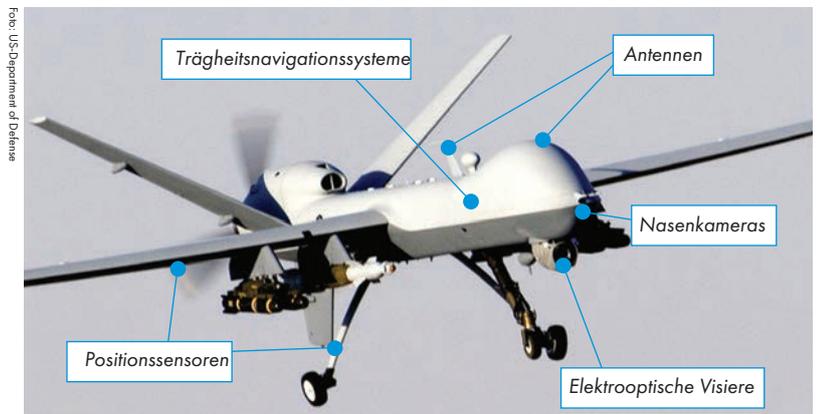
- Granittisch, Schlitten aus rostfreiem Stahl
- 1,5 m/s, 1,5 g bei 5 kg Last
- $\pm 5 \mu\text{m}$  Ebenheit, Geradheit
- $\pm 5$  Winkelsek Rollen, Nicken, Gieren
- Genauigkeit  $\pm 1 \mu\text{m}$  kalibriert,  $\pm 0,6 \mu\text{m}$  Wiederholbarkeit
- Tragfähigkeit 35 kg
- $< 40 \text{ nm}$  Positionsstabilität
- Tisch mit 1,2 m Verfahrweg dargestellt



# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Elektrooptische Tests

Diese hochpräzisen Bewegungssysteme sind für exakte Mehrachsen-Winkeltests und die Kalibrierung von elektrooptischen Sensoren, Fk-Suchkopf-Kardanringe, Satellitensensoren und Trägheitsnavigationseinheiten vorgesehen und werden auch als Zielverfolgungs-Kardanaufhängungen eingesetzt. Mit unseren modernen Steuerungen und unserer Software können Kunden ihre Produkte schnell integrieren und testen. Strahlleitkonfigurationen sind mit freien Aperturen von 100 bis 325 mm möglich und für Hochenergiestrahlausrüstungsfunktionen und -Tests geeignet.



### Merkmale und Vorteile

- Hohe Genauigkeit
- Gleichmäßige Bewegung
- Wiederholbarkeit
- Hohe Geschwindigkeit
- Direktantrieb
- Cogging-frei

### Hohe Genauigkeit, zweiachsig, direkt angetriebene Kardanaufhängung

- Kontinuierliche 360°-Rotation beider Achsen
- Hohe Achsen-Positioniergenauigkeit und Wiederholbarkeit dank Inductosyn®-Rückmeldung
- $\pm 5 \mu\text{rad}$  Genauigkeit; 0,26  $\mu\text{rad}$  Auflösung
- Fehlerminimierte Bewegung und Achsenorthogonalität
- Direkt angetriebene bürstenlose, nutenlose Servomotoren
- Cogging-freie Konstruktion für außergewöhnliche Geschwindigkeitsstabilität
- Thermische Stabilität von besser als 0,4  $\mu\text{rad}/^\circ\text{C}$
- Für Lasten mit bis zu 500 mm Durchmesser
- Vakuumkompatible Ausführungen



### Zweiachsiger, luftgelagerter Bewegungssimulator/ Positionierer für höchste Präzision

- Direkt angetriebene bürstenlose, nutenlose Motoren
- $\pm 10 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- Reinraumkompatibel
- $< 3 \mu\text{rad}$  Neigungsfehler pro Achse
- 5  $\mu\text{rad}$  Wiederholbarkeit
- 300 mm Apertur
- 120 nm axiale Fehlerbewegung pro Achse
- 170 nm radiale Fehlerbewegung pro Achse



# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Elektrooptische Tests

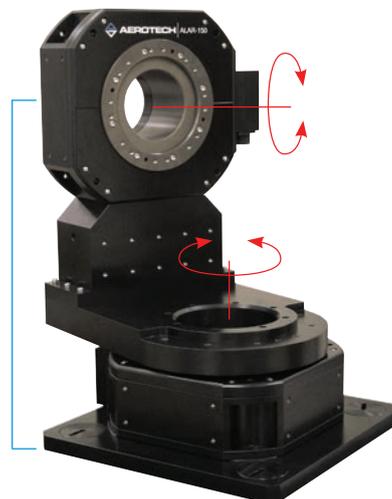
Wir bieten hochpräzise Standard-Kardanringe für viele Anwendungsbereiche, darunter Bildgebung und Laserscannen. Kunden haben oft ganz spezielle Anforderungen in Bezug auf Lastgröße, Form und Gewicht, die besondere Konstruktionsüberlegungen nötig machen. Unsere direkt sowie mit Zahnrädern angetriebenen Rotationsachsen lassen sich einfach zu zweiachsigen kardanischen Systemen konfigurieren, wie auf den folgenden Seiten dargestellt. Es stehen zahlreiche Funktionsmerkmale wie Fahrweg-Endschalter, Schleifringe für kontinuierliche Fahrwege, Haltebremsen und justierbare Ausgleichsgewichte zur Verfügung. Die abgebildeten Systeme bieten Tragfähigkeiten von bis zu 500 kg. Wenn Sie keine geeignete Lösung für Ihre Anwendung sehen, wenden Sie sich mit Ihren Anforderungen bitte an das Werk, damit wir ein ganz auf Sie zugeschnittenes System konfigurieren können.



### Direkt angetriebener, zweiachsiger Azimut-Elevations- Positionierer

- ALAR-150-SP Kardanring
- MS-Stecker
- Präzisionsapertur für Montage an Nickachse
- Rückseitiges Tabletop für Ausgleichsgewicht
- Universal-Montageplatte für optischen Tisch
- $\pm 10 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- Tragfähigkeit 25 kg
- Min. Inkrementsschritte von 0,01 Winkelsek.
- Bewegliche Fahrweg-Endschalter

491 mm



### Große Apertur, zweiachsig, Azimut/Rollpositionierer

- Direktantrieb
- $\pm 10 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- $0,03 \mu\text{rad}$  Auflösung
- 100-325 mm Aperturen verfügbar
- Azimut-Schleifring; Fahrweg mit oder ohne Endschalter erhältlich
- 150-mm-Aperturen abgebildet

Unendlich oder  $\pm 200^\circ$  Fahrweg



Große Rollapertur ermöglicht das Anbringen von Lasten in der Rollachse

# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Elektrooptische Tests

Sensortest-Positionierer mit hoher Lastkapazität

- $\pm 14,5 \mu\text{rad}$  Genauigkeit pro Achse
- Versionen für Atmosphäre oder Vakuum verfügbar
- Bis zu 182 kg Tragfähigkeit
- Endschalter-Verfahrweg AZ; kontinuierlicher oder begrenzter Verfahrweg EL
- $0,005 \mu\text{rad}$  Auflösung ermöglicht äußerst präzise Schnittfähigkeit und hervorragende Wiederholbarkeit

764 mm

406 mm



Unsere Kardanringe werden zum Testen und Überprüfen von Fk-Lenkssystemen eingesetzt.



Foto: US-Department of Defense

## Kardanring für die Kalibrierung elektrooptischer Sensoren

- 2-Achsen-Direktantrieb
- FSR-Spiegelglas, 300 mm Durchmesser
- $0,025 \mu\text{rad}$  Auflösung
- $\pm 10 \mu\text{rad}$  Genauigkeit



Spiegelglasfront im Drehmittelpunkt

Fuß ermöglicht Montage von Elektronik oder Ausgleichsgewicht

Grundplatte ermöglicht Montage für optischen Tisch

Wir liefern vollständige Systeme ...



... oder rackmontierte Antriebe für den Betrieb unserer Positionierer.



## Hohe Genauigkeit, Direktantrieb, zweiachsiger Positionierer

- Zweiachsiger Positionierer
- AZ  $\pm 170^\circ$  Verfahrweg
- EL  $\pm 170^\circ$  Verfahrweg
- $\pm 7 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- $\pm 2,5 \mu\text{rad}$  Wiederholbarkeit

Große Aperturen von 100 bis 325 mm für Kabel, Strahlengänge, Schleifringe oder Nutzlastmontage

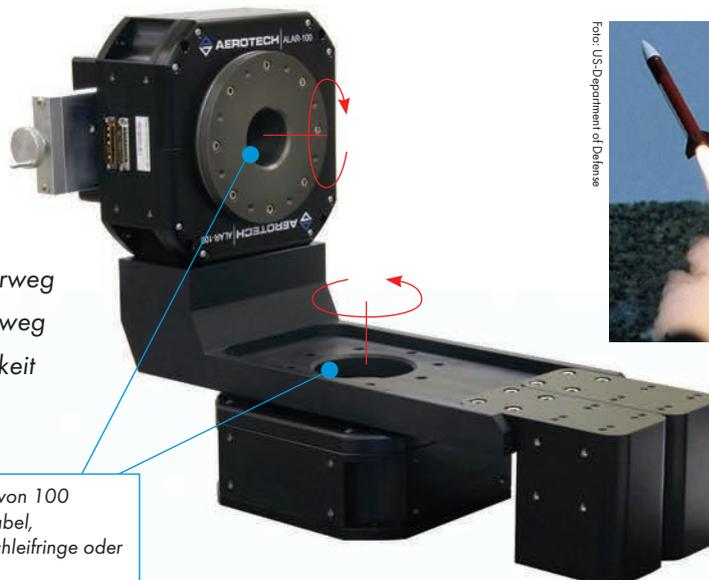


Foto: US-Department of Defense



Fk-Genauigkeit hängt von Suchkopf- und Navigationssystemen ab. Unsere Kardanringe werden zum Messen und Kalibrieren dieser Systeme verwendet.



## Kardanring mit Reflektorfläche an Vorderseite

- Spiegelfläche im AZ/EL-Drehmittelpunkt für minimalen Strahlengangfehler
- AMG Kardanring-EL-Achse mit ALAR-100/-150 AZ-Achse



## Direkt angetriebene, zweiachsige Kardanringe

- Kontinuierliche 360°-Drehung auf der Azimut- und Elevationsachse, mit integriertem Schleifring
- Hochpräzise Winkelpositionierung und Drehrate
- Hohe Achsensteifigkeit für präzise Ausrichtung
- Bürstenlose Servomotoren mit Direktantrieb, ohne Umkehrspiel



AMG LP mit Niedrigprofil, für Lasten mit bis zu 200 mm Durchmesser

Hochleistungs-AMG für Lasten mit bis zu 600 mm Durchmesser



## Schneckenantrieb AZ/EL mit Ausgleichsgewicht

- Direkt-Encoder für  $\pm 12 \mu\text{rad}$  Wiederholbarkeit
- $\pm 50 \mu\text{rad}$  Genauigkeit mit Direkt-Encoder
- Kostengünstige Lösung mit guter Performance
- 4,5 bis 114 kg Tragfähigkeit



68 kg Tragfähigkeit

Spiegelglas an Vorderseite für präzise Steuerung des Strahlengangs

## Zweiachsen-Direktantriebs-Spiegelglasbefestigungen

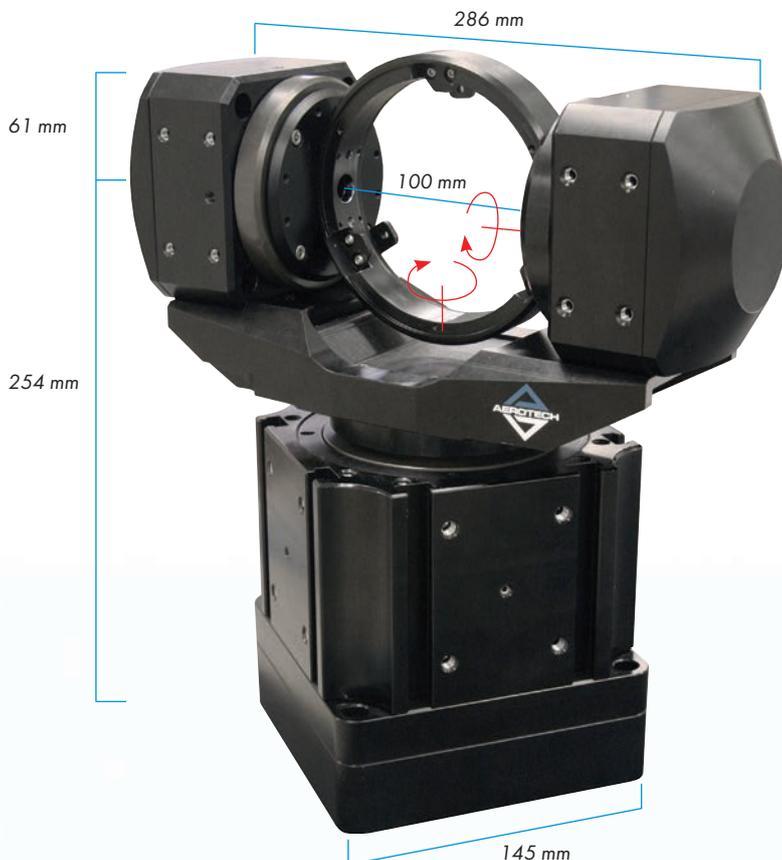
- Gleichmäßige Bewegung für genaue Zielverfolgung
- Vakuum  $10^{-6}$  Torr-Version verfügbar
- AZ/EL-Verfahrweg mit Endschalter
- $\pm 5 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- $\pm 2,9 \mu\text{rad}$  Wiederholbarkeit
- Spiegelzelle mit 660 mm Innendurchmesser abgebildet
- Kundenspezifisches Joch für Anschläge und AZ-Verfahrweg mit Endschalter erforderlich

# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Elektrooptische Tests

### Kundenspezifischer Kardanring, Direktantrieb, hohe Beschleunigung

- Angehobene EL-Achse ermöglicht vertikal steile Strahlwinkel
- Spiegelzelle lässt sich leicht entfernen, um andere Nutzlasten zu montieren
- Positionsrauschen im Subwinkelsekundenbereich
- AZ-Schleifring ermöglicht kontinuierliche Rotation
- Spiegelzelle mit 8 Zoll Innendurchmesser, 14 Zoll Höhe zum Spiegelmittelpunkt
- Optionale AZ-Achse für hohe Lasten und vertikale Oberflächenmontage



### Strahlscannen, Hochgeschwindigkeits-Kardanring

- $\pm 7,5 \mu\text{rad}$  Genauigkeit sowie hohe Beschleunigung
- Direktantriebsmotoren können bezogen auf die Richtung der Gravitation in jeder beliebigen Orientierung betrieben werden
- Spiegelglas-Vorderseite ist auf AZ/EL-Achsen zentriert, um Reflexionsfehler beim Bewegen von der Achse zu eliminieren
- AZ-Schleifring ermöglicht kontinuierliche 360°-Rotation auf beiden Achsen
- 100-mm-Spiegelzellen abgebildet, 150 mm und 200 mm ebenfalls erhältlich



ASRT-Serie

Zwei drehende Tabletops

### Gekapselte Rotationstische mit Direktantrieb

- IP66 zum Schutz vor Umgebungseinflüssen
- Optische oder magnetische Positionsrückmeldung
- Betrieb bei -20 bis +70 °C
- Optionaler Absolutgeber für Betrieb bei -40 bis +70 °C
- Offene Apertur oder geschlossenes Tabletop
- Bis zu 182 kg Tragfähigkeit
- Optionaler Schleifring

### AMG-200LP Hochgeschwindigkeits-Scan-Kardanring für Oszillation mit hohen Zykluszahlen

- $\pm 95^\circ$  elektrische Endschalter,  $\pm 100^\circ$  Anschläge
- Der Verzicht auf Schleifringe ermöglicht höhere Stromstärke/höheres Drehmoment für EL-Motor und damit höhere Scan- und Oszillationsgeschwindigkeit
- Lange Lebensdauer durch Verzicht auf Schleifring-Bürsten, die sich abnutzen können



### Hohe Tragfähigkeit, Niedrigprofil-Kardanring für EO-Sensorausrichtung

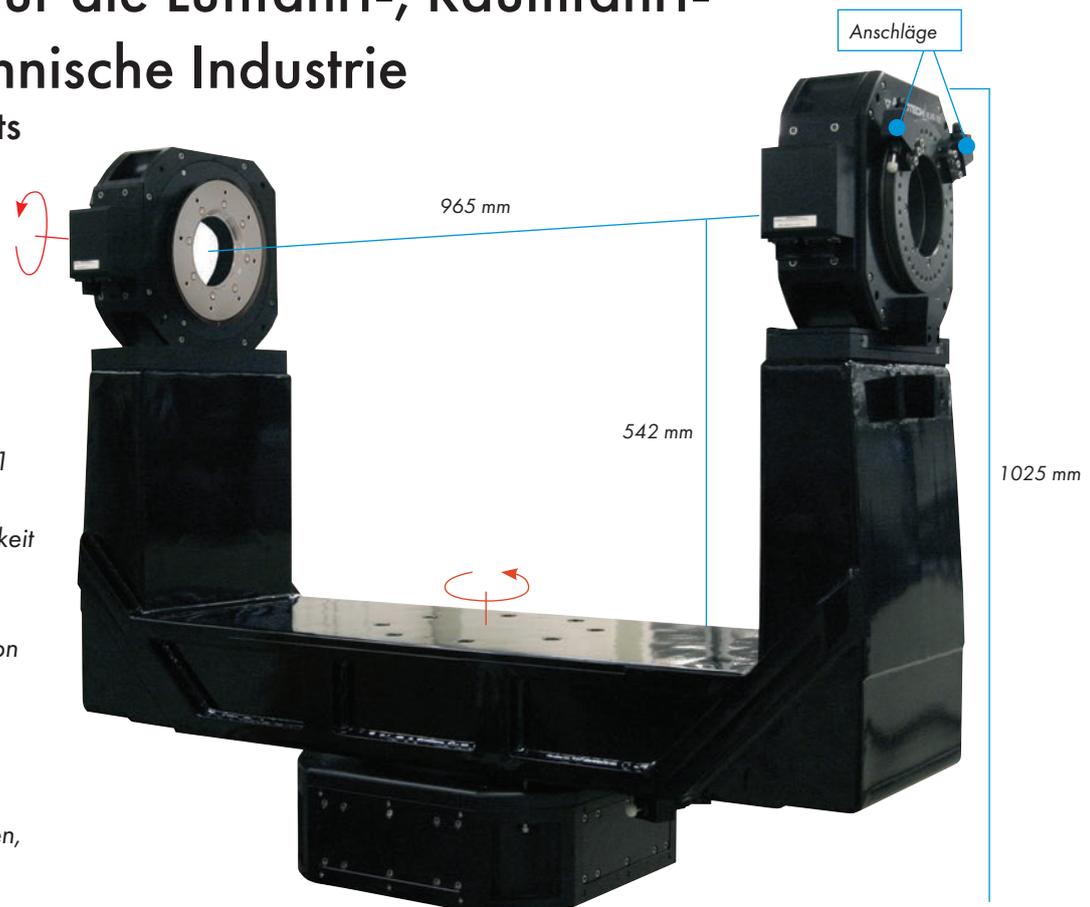
- Zwei ADRS-200-Tische mit Direktantrieb,  $\pm 7,5 \mu\text{rad}$  kalibrierte Genauigkeit
- AZ- und EL-Verfahrweg mit Endschalter, um Aufwickeln des Sensorkabels zu vermeiden ( $\pm 25^\circ$  AZ,  $\pm 15^\circ$  EL)
- Tragfähigkeit bis 18 kg, 10,25 mm breit
- Drehmittelpunkt 280 mm über Montageplatte
- Kardanring-Abmessungen: 464 mm breit x 381 mm hoch x 280 mm tief, einschließlich Kabel

# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Elektrooptische Tests

### Direktantrieb, hohe Last, zweiachsiger Kardanring

- Bis 500 kg Tragfähigkeit
- Min. Schrittweite von 0,01 Winkelsek
- $\pm 1,5$  Winkelsek Genauigkeit
- Einzeln oder dual angetriebene Nickachse (dual angetriebene Version dargestellt)
- Darstellung: Belastbarkeit bis 200 kg, 1,32 m Gesamtdrehdurchmesser
- Verfahrenweg  $\pm 150^\circ$  Gieren,  $\pm 120^\circ$  Nicken



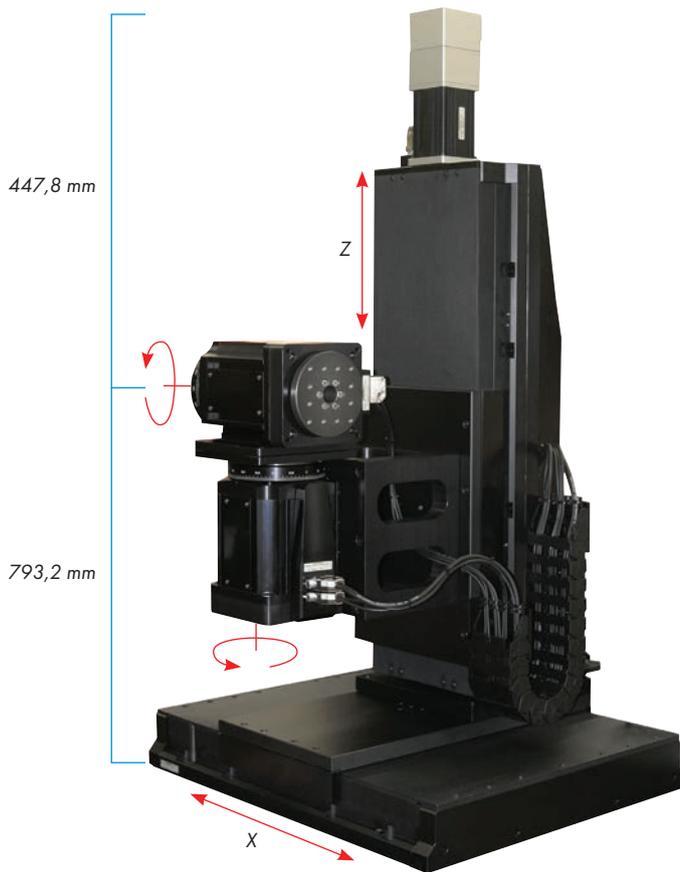
212,5 mm

618,5 mm



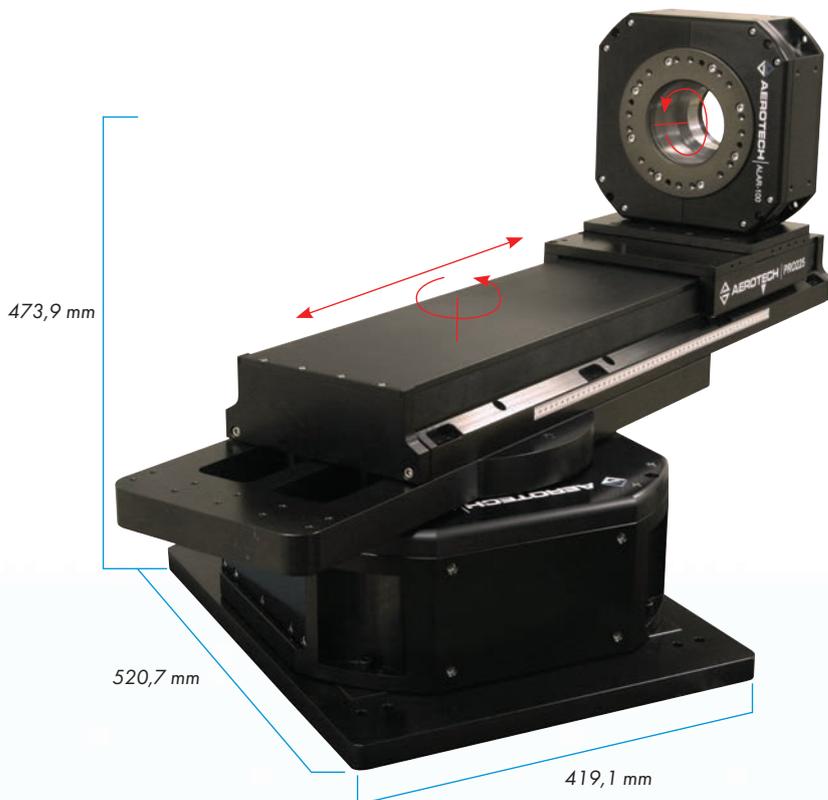
### AMG-400 400-mm-Spiegel-Kardanring an PRO280 1-m-Linear-Kugelumlaufspindel-Tisch

- Ermöglicht dem Kunden, den Kardanring für verschiedene optische Tests über 1 m neu zu positionieren
- $\pm 10 \mu\text{rad}$  AZ/EL
- $\pm 3 \mu\text{m}$  linear kalibrierte Genauigkeit
- Kleinere oder größere Konfigurationen verfügbar
- $360^\circ$  kontinuierlicher Nick- und Gier-Kardanring-Verfahrenweg



### Hochpräzises XZ AZ/EL-System

- XZ 2  $\mu\text{m}$  Genauigkeit, 0,3  $\mu\text{m}$  Wiederholbarkeit
- $\pm 220$  mm XZ-Verfahrweg
- 4,85  $\mu\text{rad}$  Genauigkeit, 1,5  $\mu\text{rad}$  Wiederholbarkeit
- $\pm 12^\circ$  AZ/EL-Verfahrweg
- Tragfähigkeit 20 kg



### Hochpräziser AZ/ROLL-Kardanring mit einstellbarer linearer Achse

- Präzise AZ- und ROLL-Positionierung in Kombination mit einstellbarer PRO225-Leitspindelachse mit 6,3 mm pro Umdrehung ermöglicht einfaches Zentrieren der Last auf der AZ-Achse, unabhängig von ihrer Länge
- ALAR-200-SP AZ, ALAR-80-SP, PRO225-500 mit manueller Leitspindel
- ROLL: 80-mm-Apertur mit vorne und hinten rotierenden Tabletops und Montagebohrungen
- AZ/ROLL kalibrierte Genauigkeit von  $\pm 10$   $\mu\text{rad}$ , 0,5  $\mu\text{rad}$  min. inkrementelle Schrittweite
- Tragfähigkeit 25 kg, Konfigurationen mit größerer Last verfügbar
- Max. Geschwindigkeit: AZ 36°/s, ROLL 360°/s mit Linearverstärkern
- Einschl. Montageplatte für optischen Tisch
- Rollen 360° kontinuierlich oder 340° Verfahrweg mit Endschalter
- Gieren 210°, Verfahrweg mit Endschalter
- Linear X 500 mm manueller Verfahrweg
- 1,52 m Schwungbewegungsradius

# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Elektrooptische Tests

### Mechanischer Antrieb, AZ/EL-Spiegel-Kardanring mit Direkt-Encodern

- 0,5  $\mu$ rad minimale Inkrementbewegung
- $\pm 50 \mu$ rad Genauigkeit,  $\pm 2 \mu$ rad Wiederholbarkeit mit Direkt-Encoder
- $\pm 4^\circ$  Verfahrweg, hält Position im abgeschalteten Zustand
- Spiegelgrößen von 400–600 mm
- Luft oder Vakuum  $10^{-6}$  Torr-tauglich

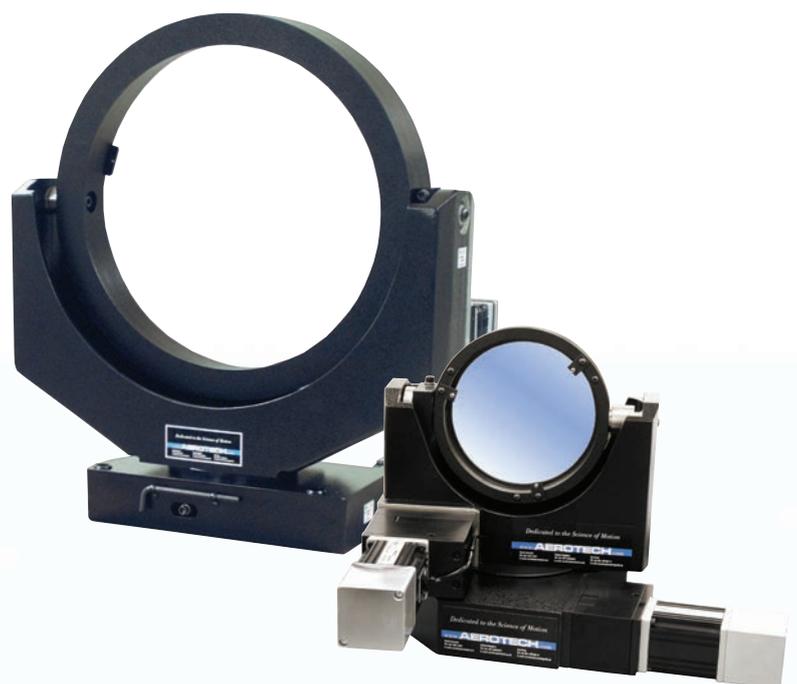


### Direkt-Encoder, Tangenten-Arm-Kardanring

- Direkt-Encoder bietet  $\pm 38 \mu$ rad Genauigkeit, vakuumkompatibel
- $\pm 2,5 \mu$ rad Wiederholbarkeit
- Spiegelzellen von 100 bis 610 mm
- Luft- oder Vakuumversionen erhältlich

### AOM130M Optikhalterung mit zwei Achsen und motorisiertem Antrieb

- $\pm 4^\circ$  motorisierter Verfahrweg
- $360^\circ$ -Rotation in Azimut- und Elevations-Grob-Verfahrweg
- Hervorragende thermische Stabilität und Vibrationsfestigkeit
- Standardmodelle für Optikdurchmesser von 152,4 bis 609,6 mm
- Luft- oder Vakuumversionen erhältlich



### Zweiachsige Optikhalterung mit manuellem Antrieb

- $\pm 4^\circ$ -Feineinstellung des Verfahrwegs
- $360^\circ$ -Rotation in Azimut- und Elevations-Grob-Verfahrweg
- Hervorragende thermische Stabilität und Vibrationsfestigkeit



AOM130

AMG-200GR



### AMG-GR Zweiachsige Optikhalterung mit Zahnradantrieb

- Wahl zwischen verschiedenen Mikroschritt- oder Servomotoren hoher Auflösung
- Rechteckige und runde Zellmodelle
- 100, 150, 200, 300 mm Spiegelzellen
- AZ  $315^\circ$ ,  $90^\circ$  Verfahrweg
- EL kontinuierlicher  $315^\circ$ ,  $90^\circ$  Verfahrweg
- Auf Wunsch mit Direkt-Encoder

### Manuelle Azimut- und Elevations-Optikhalterungen hoher Präzision mit großem Winkelbereich

- Patentierte Antrieb bietet Auflösung von unter einer Winkelsekunde
- Hervorragende thermische Stabilität
- Kratzfreie Feststellschrauben und drehbare Klammern



AOM110

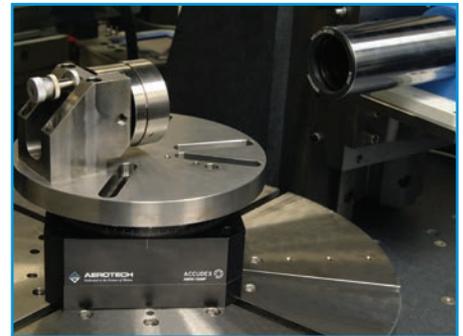
# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Rotations- und Linearsensortests



### Spezifikationen

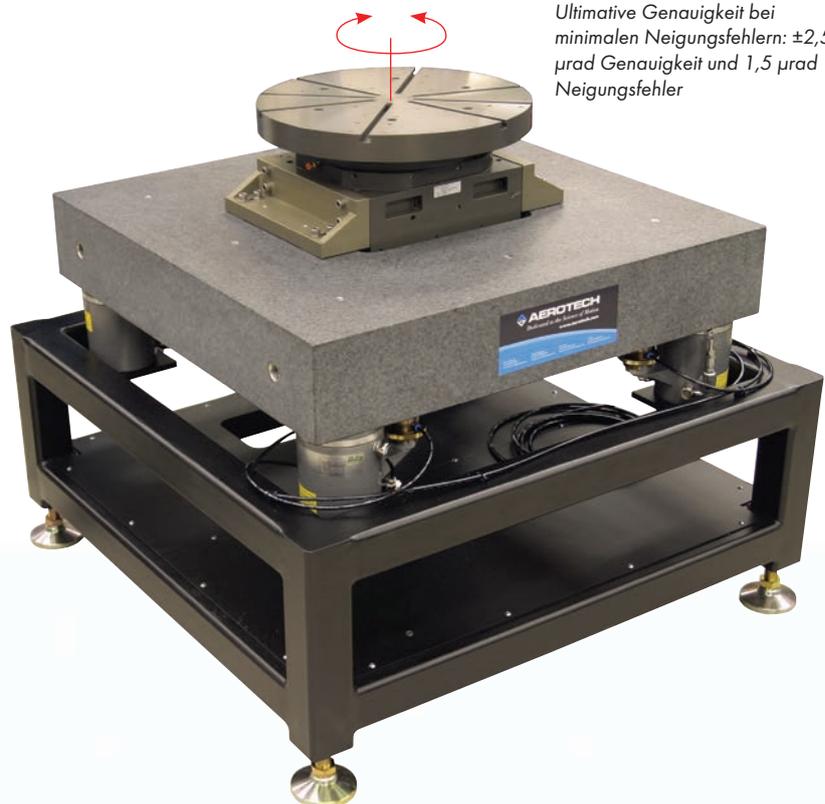
- Master-Achsen-Genauigkeit:  $<0,6 \mu\text{rad}$  ( $<0,12$  Winkelsek)
- Min. inkrementelle Schrittweite:  $0,035 \mu\text{rad}$  ( $0,007$  Winkelsek)
- Winkelmessungs-Unsicherheit:  $<0,73 \mu\text{rad}$ ,  $k=2$  ( $<0,15$  Winkelsek erweiterte Unsicherheit,  $k=2$ )
- 200 kg Tragfähigkeit



- Resolver/Encoder-Testgerät
- Rotationstisch-Testgerät
- Lager-Testgerät

Äußerst präzise, hohe Genauigkeit, schwere Lasten, Direktantrieb, Luftlager auf Isolierungssystem

- ABRT-400 Luftlager
- Für das Testen von Rotationstischen, Motoren, Resolvieren, Encodern, Lagern
- $\pm 2,5 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- $1,5 \mu\text{rad}$  Neigungsfehler
- 136 kg Tragfähigkeit
- Passive Luftisolierungsbasis
- 70 nm axiale/radiale Fehlerbewegung



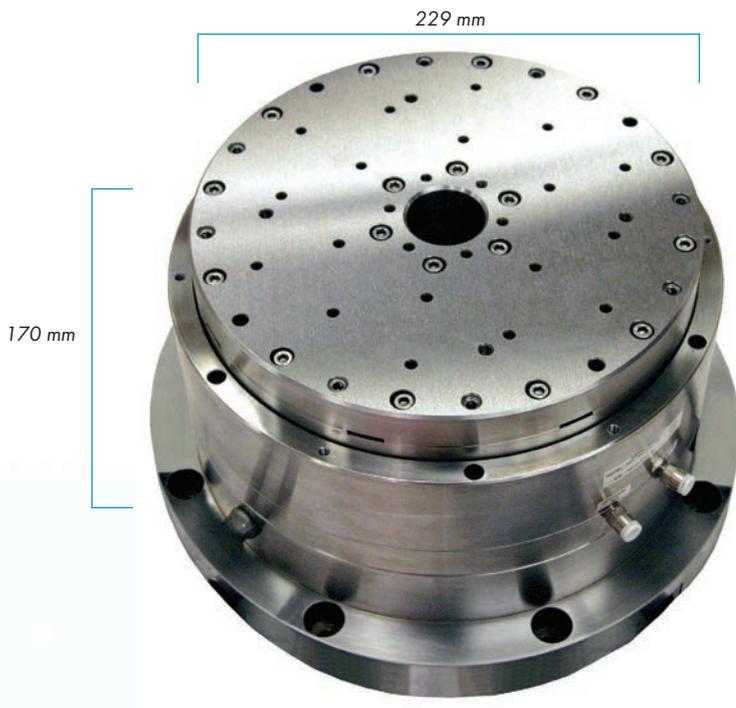
Ultimative Genauigkeit bei minimalen Neigungsfehlern:  $\pm 2,5 \mu\text{rad}$  Genauigkeit und  $1,5 \mu\text{rad}$  Neigungsfehler





**APR260, rostfreier Stahl, geringster Neigungsfehler und hohe Temperaturstabilität**

- *Sehr genauer Direktantrieb*
- *Mechanisches Lager*
- $\pm 0,5$  Winkelsek. Tilt
- $\pm 0,75$  Winkelsek. Genauigkeit
- *230 kg Tragfähigkeit*
- *Optional mit übergroßem Stahltabletop und Standfuß*



**ABRS-250MP, hohe Genauigkeit, rostfreier Stahl, Luftlager-Rotationsachse**

- $\pm 0,5$  Winkelsek. Genauigkeit
- *Bauweise aus rostfreiem Stahl*
- *50 kg Axiallast*
- *Axialfehler <120 nm*
- *Radialfehler <270 nm*
- *0,6 Winkelsek. Neigungsfehler*

# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

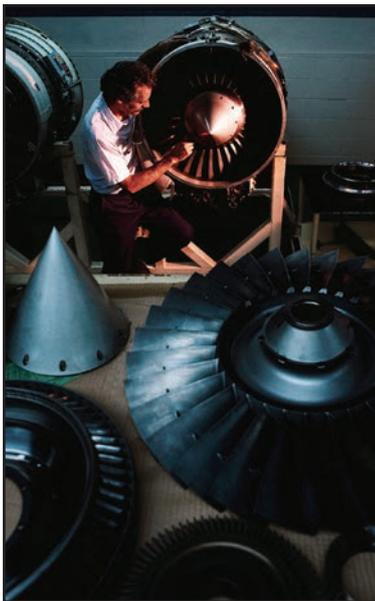
## Rotations- und Linearsensortests

### Höchst präzise Rotations- Luftlager, Niedrigprofil, Direktantrieb

- Hervorragende radiale, axiale und Neigungsfehler-Bewegungen
- Direkt gekoppelter Hochpräzisions-Drehgeber
- Niedrigprofil, planare Auslegung
- 9 bis 100 kg Tragfähigkeit
- Magnetische Vorspannung



ABRS-Serie



Die Rotationstische von Aerotech werden in zerstörungsfreien Tests vieler verschiedener Präzisionsmotorkomponenten eingesetzt.



ABRT-Serie

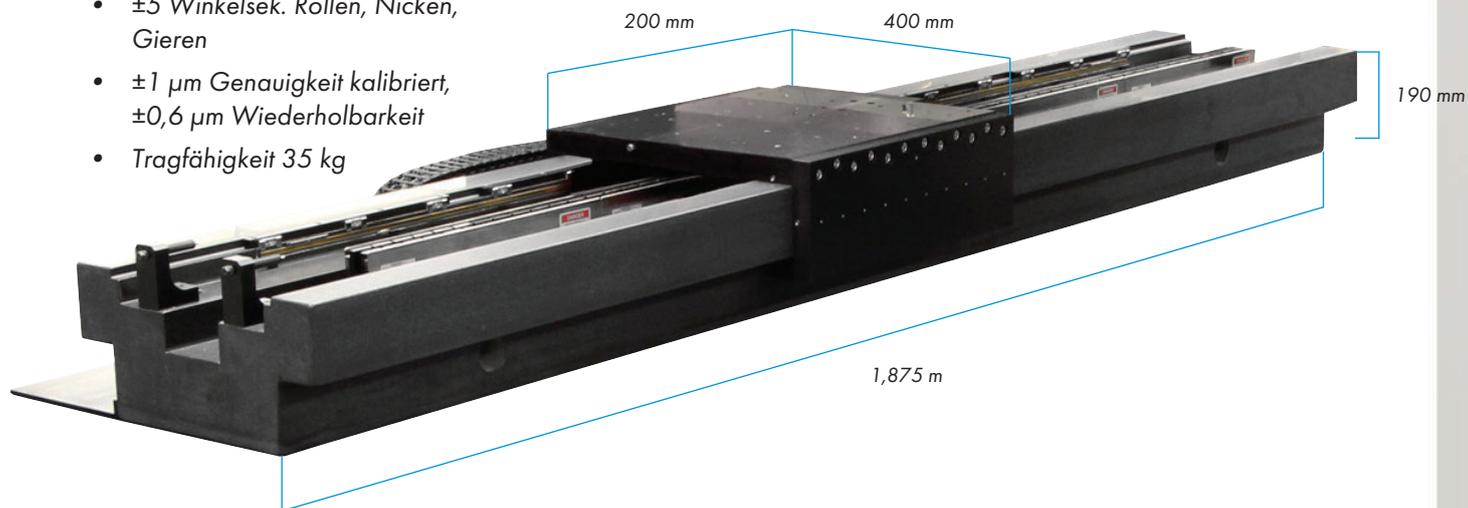
### Höchst präzise Rotations- Luftlager mit Direktantrieb, hohe Genauigkeit

- Direkt angetriebener, nutenloser, bürstenloser Servomotor mit hohem Drehmoment
- Cogging-freier Motor für außergewöhnliche Geschwindigkeitsstabilität
- Hervorragende radiale, axiale und Neigungsfehler-Bewegungen
- Direkt gekoppelter Hochpräzisions-Drehgeber
- Freie Apertur großen Durchmessers
- Kein mechanischer Kontakt
- Vollständig vorgespanntes Luftlager kann über Kopf oder seitlich betrieben werden
- 20 bis 68 kg Tragfähigkeit



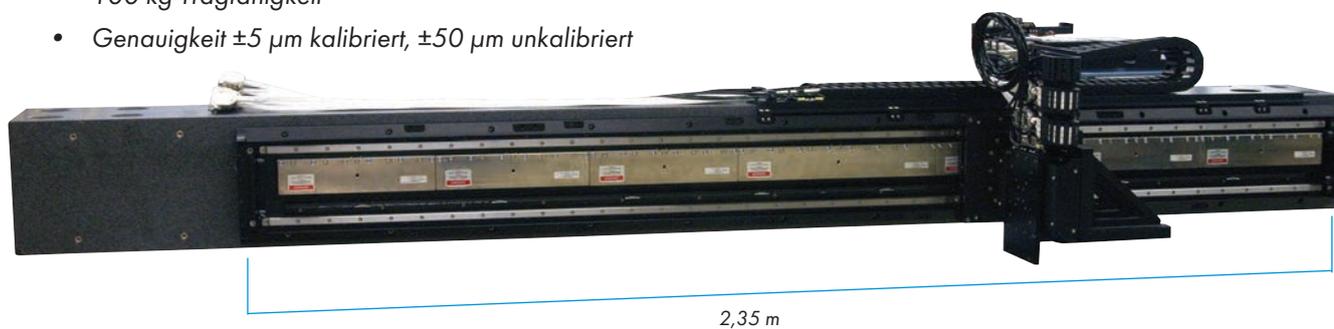
### 1,5 m Verfahrweg, direkt angetriebener, luftgelagerter Tisch

- 1,5 m/s, 1,5 g bei 5 kg Last
- $\pm 5 \mu\text{m}$  Ebenheit, Geradheit
- $\pm 5$  Winkelsek. Rollen, Nicken, Gieren
- $\pm 1 \mu\text{m}$  Genauigkeit kalibriert,  $\pm 0,6 \mu\text{m}$  Wiederholbarkeit
- Tragfähigkeit 35 kg



### 2 m Verfahrweg, direkt angetriebener, mechanisch gelagerter Tisch

- Mit YZ (optional) dargestellt, zwei motorisierte Achsen, Granitbrücke
- 2 m/s, 3 g max. Geschwindigkeit bei 1 kg Last
- 100 kg Tragfähigkeit
- Genauigkeit  $\pm 5 \mu\text{m}$  kalibriert,  $\pm 50 \mu\text{m}$  unkalibriert



### Linearmotortisch für hohe Last, 1,5 m Verfahrweg

- ALS5000WB modifiziert
- Verfahrwege bis 1,5 m
- 350 kg horizontale Tragfähigkeit
- Solider Schlitten, verstärkte Basis bieten höhere Steifigkeit
- $0,1 \mu\text{rad}$  minimale Inkrementbewegung
- $\pm 1,5 \mu\text{m}$  kalibrierte Genauigkeit



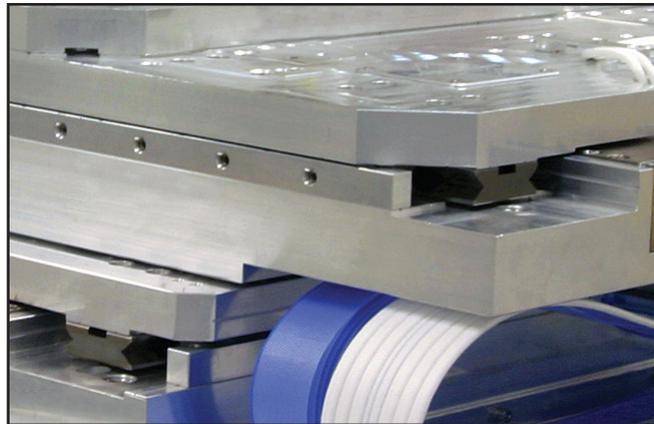
# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Vakuumsysteme

Aerotech ist darauf spezialisiert, sich mit den Vakuumsystemanforderungen des Kunden vertraut zu machen und seine Produkte so anzupassen, dass je nach Anwendung und Bedarf auch weitere Funktionen bereitgestellt werden. Vakuumkompatible Bewegungsplattformen von Aerotech minimieren die Pumpenstillstandszeiten, Kammerverschmutzung und thermische Probleme. Wir bieten Vakuumsysteme einschließlich aller erforderlichen Kabel, Stecker und Durchführungs-Anschlusskomponenten.

Viele verschiedene Standard-Bewegungsprodukte von Aerotech sind in vakuumkompatiblen Versionen verfügbar. Zusätzlich zu den Standardplattformen fertigt Aerotech kundenspezifische Systeme, die alle anwendungsspezifischen Anforderungen erfüllen. Eine wichtige Anwendungserwägung könnte z. B. die Reduzierung von Magnetfeldern oder die Notwendigkeit sein, dass das System weltraumtauglich ist. In diesen Fällen verstehen wir es dank unserer Kenntnisse (siehe Liste rechts) ein System zu entwickeln, das genau auf die Anforderungen unseres Kunden zugeschnitten ist.

Unsere Anwendungserfahrungen, der einmalige Produktumfang und die umfassenden technischen Fähigkeiten von Aerotech machen uns zum bevorzugten Partner für vakuumkompatible Bewegungssysteme. Seit seiner Gründung entwickelt und fertigt Aerotech Bewegungssteuerungs- und Positioniersysteme mit den höchsten verfügbaren Performance-Werten, und unsere vakuumkompatiblen Plattformen bilden da keine Ausnahme. Die Präzisions-Bewegungssteuerungsprodukte von Aerotech bieten die weitreichende Performance, die für die anspruchsvollen Vakuumanwendungen von heute auf Märkten wie Halbleiterherstellung und -prüfung, Optikherstellung sowie Wehrtechnik/ Luft- und Raumfahrt vorausgesetzt wird.



XY-Bewegungssystem mit Linearmotor, das mehrere grundlegende Konstruktionselemente aufweist, die einen Betrieb des Tisches im Hochvakuum ermöglichen.

Aerotech hat umfassende Erfahrung mit vakuumkompatiblen Bewegungsplattformen für  $10^{-3}$  bis  $10^{-8}$  Torr-Umgebungen:

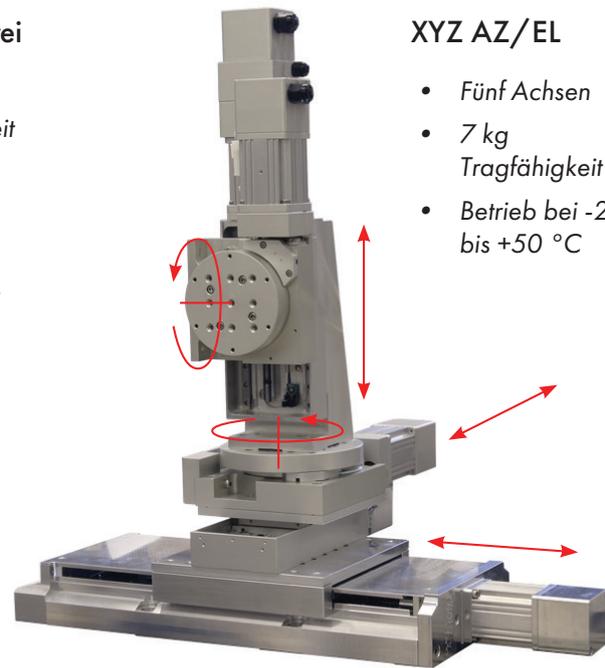
- **Materialauswahl**
- **Oberflächenvorbereitung**
- **Hardware-Entlüftung und Eliminierung eingeschlossener Volumina**
- **Schmiermittelauswahl**
- **Kabelauswahl**
- **Temperaturmanagement**
- **Magnetfeldkontrolle**
- **Reinigung**
- **Ausbacken**
- **Handhabung und Verpackung**





### Vertikaler Tisch mit frei stehender Basis

- 114 kg Tragfähigkeit
- Linear-Encoder
- Kugelumlaufspindel hoher Präzision
- Kann leicht als XYZ-System konfiguriert werden.

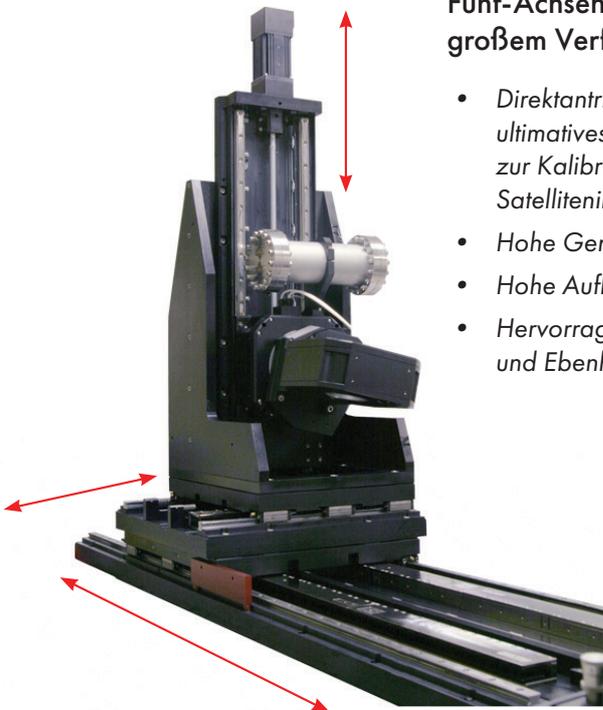


### XYZ AZ/EL

- Fünf Achsen
- 7 kg Tragfähigkeit
- Betrieb bei -20 bis +50 °C

### Fünf-Achsen-System mit großem Verfahrensweg

- Direktantrieb ermöglicht ultimatives Scansystem zur Kalibrierung von Satelliteninstrumenten
- Hohe Genauigkeit
- Hohe Auflösung
- Hervorragende Geradheit und Ebenheit



### XYZ Kugelumlaufspindel-Positionierer

- 36 kg Tragfähigkeit
- Linear-Encoder
- Hohe Genauigkeit
- Hervorragende Wiederholbarkeit

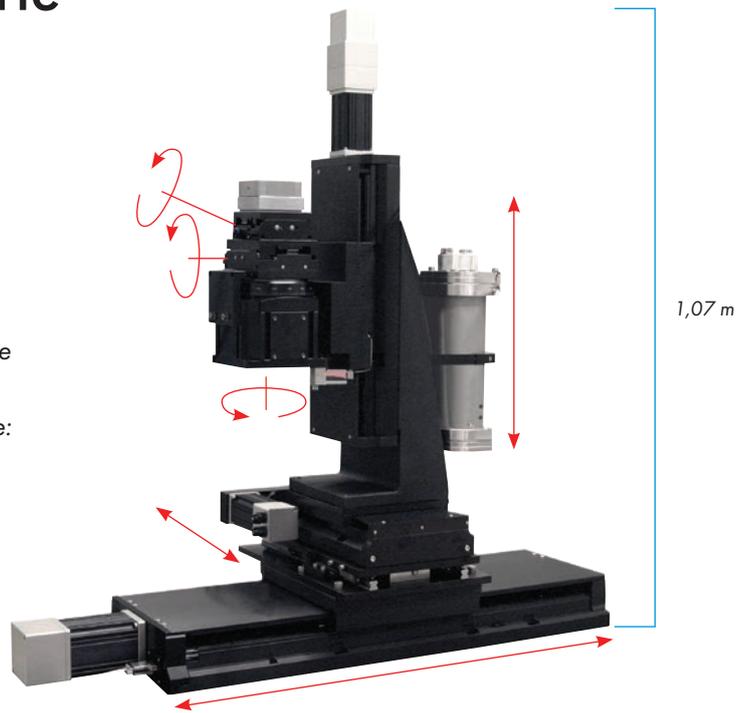


# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

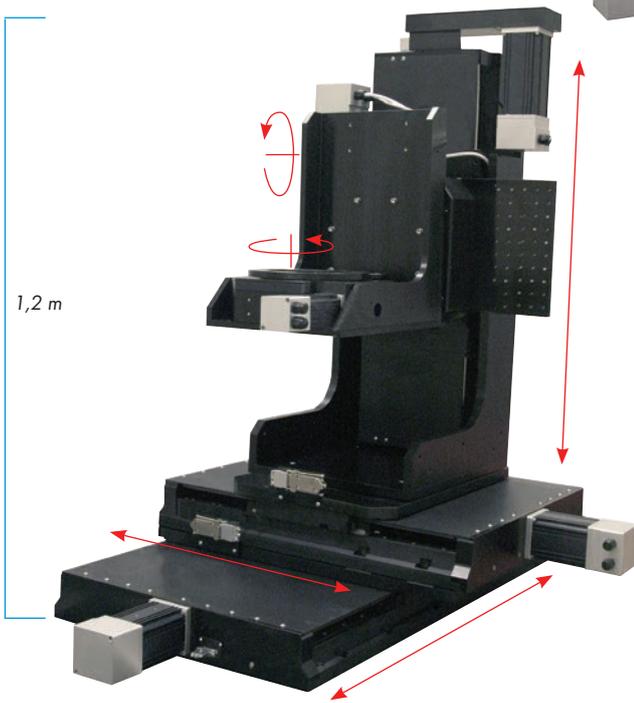
## Vakuumsysteme

### Sechs-Achsen-System hoher Genauigkeit

- $10^{-6}$  Torr vakuumkompatibel
- Direkt angetrieben, Rollen, Nicken, Gieren: min. inkrementelle Bewegung 0,05 Winkelsek.
- Direkt-Encoder-XYZ-Spindeltische: min. inkrementelle Bewegung  $0,1 \mu\text{m}$ ,  $\pm 5 \mu\text{m}$  XYZ Arbeitspunkt-Genauigkeit



1,07 m

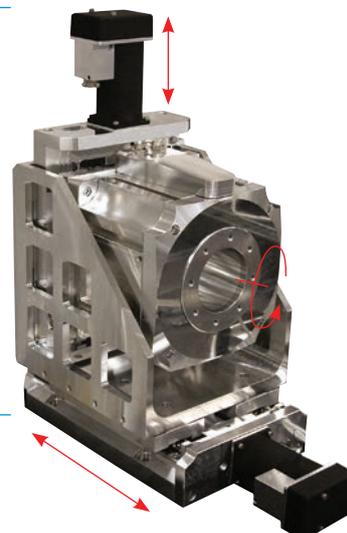


1,2 m

### XYZ AZ/EL Vakuumsystem

- Tragfähigkeit 60 kg
- $0,1 \mu\text{m}$  lineare und 0,5 Winkelsek. (Winkelbewegung) min. inkrementelle Bewegung
- Direkt-Linear- und Drehgeber
- $\pm 5 \mu\text{m}$  XYZ-Arbeitspunkt-Genauigkeit

519 mm



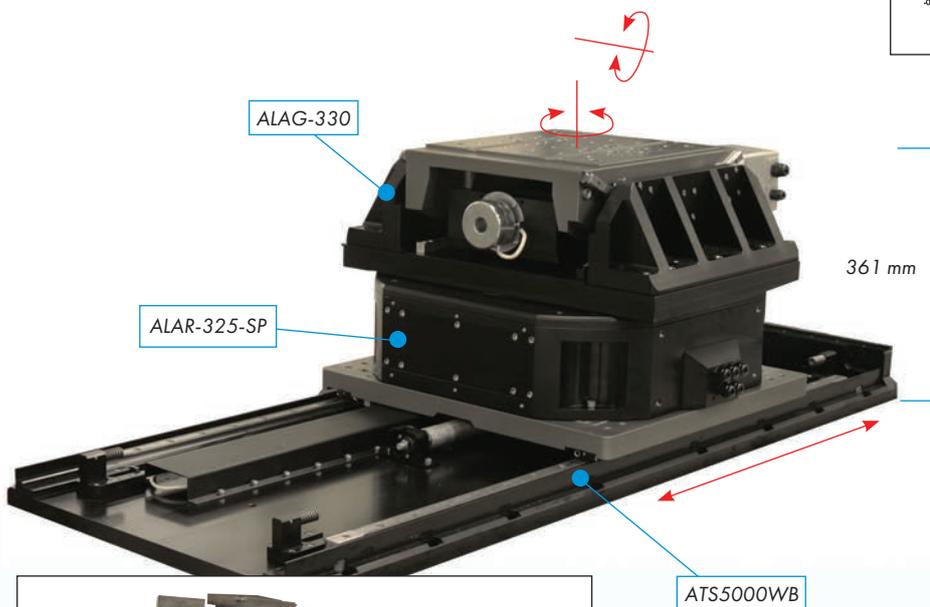
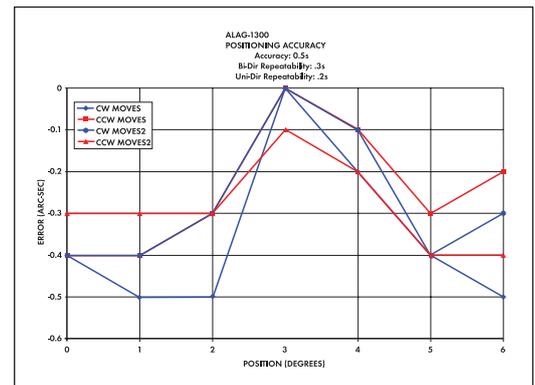
### Vakuum $10^{-7}$ Torr XY-Nick-Positionierer

- $0,2 \mu\text{rad}$ , minimale  $0,05\text{-}\mu\text{m}$ -Inkrementsschritte
- ATS2000/ATS20002/APR200 DL
- Lineare Schrittmotoren
- Servo-Rotationstisch



## Neigungs-/Drehpositionierer mit großer Lastkapazität ALAG-1200/ ALAR-325-SP

- 682 kg Tragfähigkeit
- Rotationspunkt 1200 mm über Neigungstisch
- $\pm 2 \mu\text{rad}$  Wiederholbarkeit
- $\pm 5 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- Vakuum  $10^{-6}$  Torr
- AZ Direktantrieb
- $0,025 \mu\text{rad}$  Maschinenauflösung
- Goniometer besitzt Direkt-Feedback an Verfahrslitten
- $\pm 3^\circ$  Verfahrweg



Neigungs-/Dreh-/Linear-Positionierer mit großer Lastkapazität ALAG-330/ ALAR-325-SP/ ATS5000WB, vakuumvorbereitet,  $10^{-6}$  Torr, 682 kg

- 600 mm linear abgebildet; bis zu 1,2 m verfügbar
- AZ Direktantrieb:  $\pm 2,5 \mu\text{rad}$  Wiederholbarkeit und  $\pm 5 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- Nicken Goniometer 330 mm Rotationspunkt
- Goniometer beinhaltet Direkt-Encoder-Rückmeldung
- $\pm 5^\circ$  Verfahrweg



682-kg- Last abgebildet mit ALAG Neigung bei  $5^\circ$

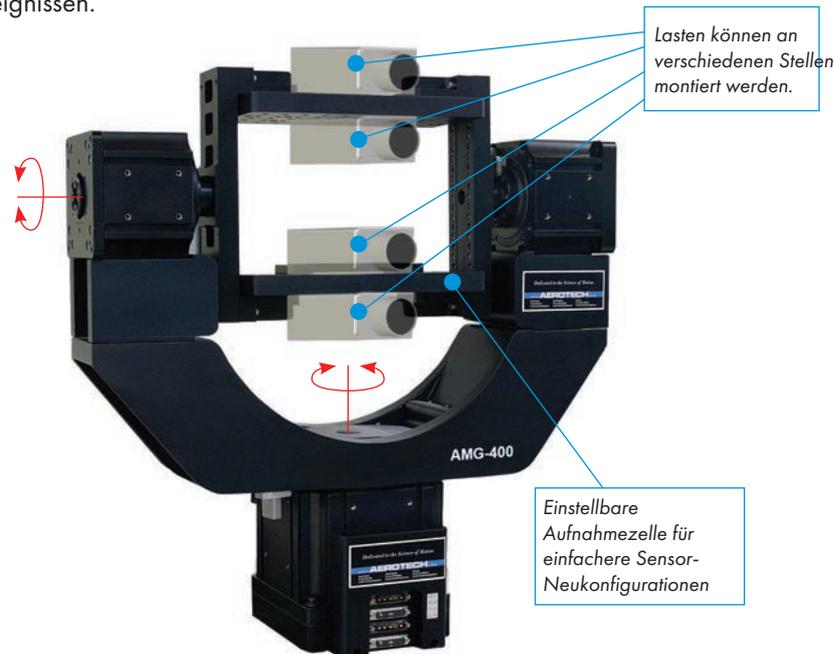
# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Elektrooptische Prototypen-Ausrichtungssysteme

Prototypen-Entwicklungssysteme dienen dazu, die Produkte unserer Kunden in realistischen Umgebungen zu testen. Unsere Systeme bieten eine präzise Ausrichtung der kundenspezifischen Nutzlasten mit bedienerfreundlichen Steuerungen und Software. Dadurch können sich Kunden auf die Qualifizierung ihrer Geräte im Einsatz konzentrieren und müssen kein Ausrichtungssystem entwickeln. Unsere Erfahrung umfasst elektrische Anschlussvorrichtungen, Schleifringe, mechanische Montageschnittstellen, dezentrale Steuerungstechnik, Leistungsanforderungen, Sicherheitselektronik und Nachbearbeitung von Bewegungsereignissen.

### Zweiachsiger Positionierer mit Direktantrieb

- Kontinuierliche 360°-Drehung auf der Azimut- und Elevationsachse, mit integriertem Schleifring
- Hochpräzise Positionierung und Drehrate
- Bürstenloser Servomotor mit Direktantrieb, ohne Umkehrspiel
- Cogging-freie Konstruktion für außergewöhnliche Geschwindigkeitsstabilität
- Aufnahmezelle bietet mehrere Montagepositionen und damit eine hohe Benutzerflexibilität
- Wartungsarm und extrem zuverlässig bei minimalen Gesamtbetriebskosten



### IR- oder Tageslichtkamera-Ausrichtung

- Direktantrieb bietet schnelle Bewegungen in einem kleinen Paket
- $\pm 24 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- $\pm 2,5 \mu\text{rad}$  Wiederholbarkeit
- Vertikale oder horizontale Montage möglich
- Rechteckige Spiegelzelle
- Verfahrbereichsbegrenzung in AZ und EL
- Auch als Antennenlenk-Kardanring einsetzbar



### Video-Tracker-Tests

- T-Konfiguration EL über AZ
- Befestigung für Sensor oder Laser auf beiden Seiten der EL-Achse
- Unendliche Rotation oder begrenzter Verfahrweg
- 36 kg Tragfähigkeit
- Größere Optionen verfügbar

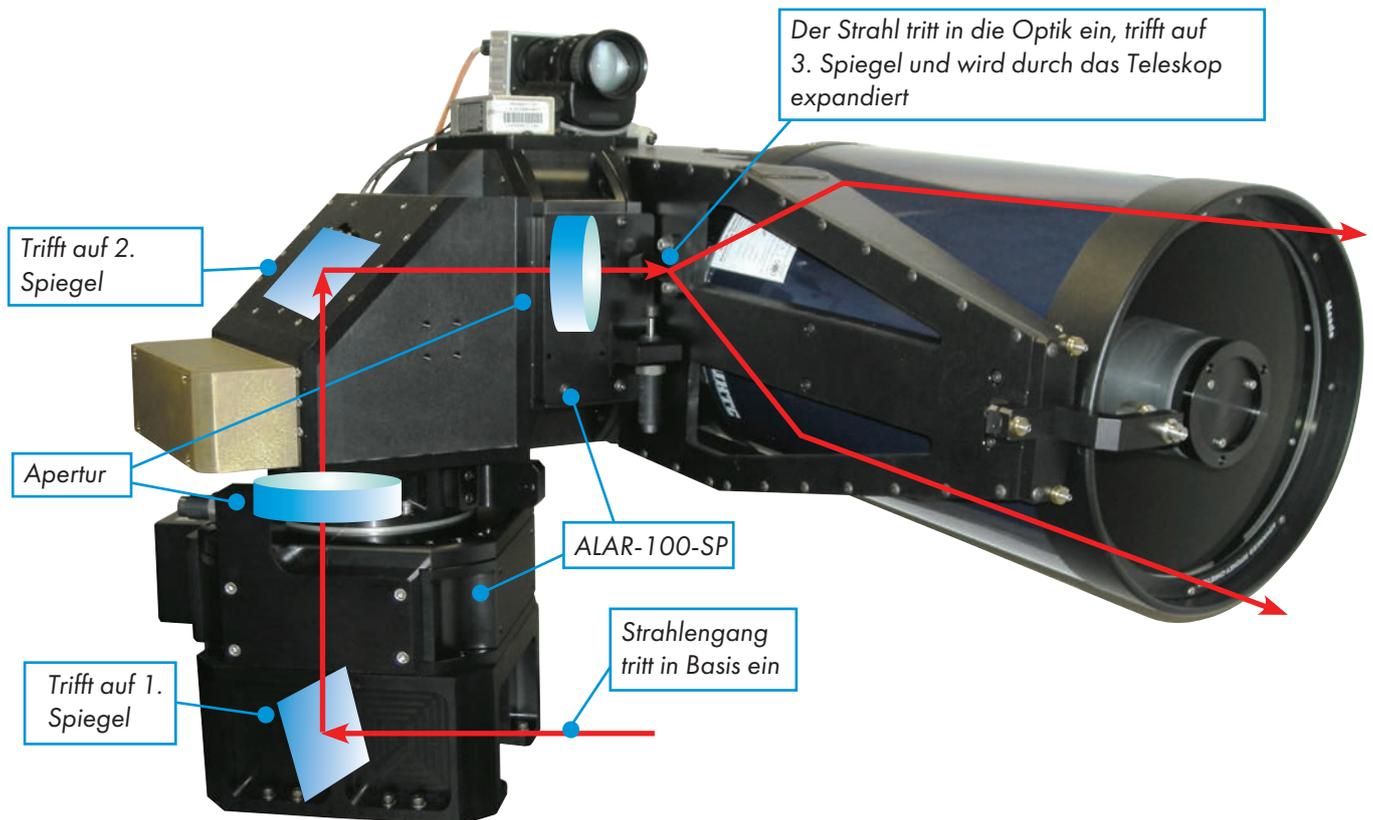
Sensorbefestigung an beiden Seiten



# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

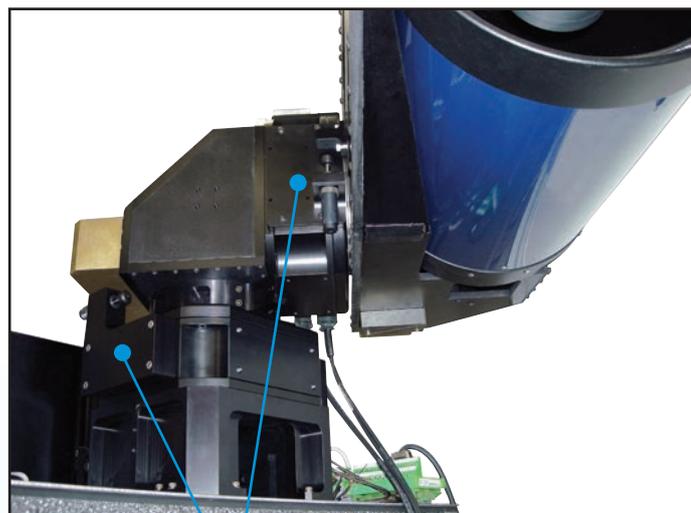
## Elektrooptische Prototypen-Ausrichtungssysteme

Die Rotationstische mit großer Apertur von Aerotech bieten Bewegungen mit hoher Auflösung und können in zweiachsigen Kardanringen mit einem Coudé-Strahlengang zum Lenken der Laserenergie durch die Tische hindurch und aus einem Teleskop hinaus konfiguriert werden. Dieses System zeigt eine kundenspezifische Strahlenvorrichtung, die auf Basis unserer ALAR-Rotationstische hergestellt wurde.



### Zweiachsige Strahlenvorrichtung

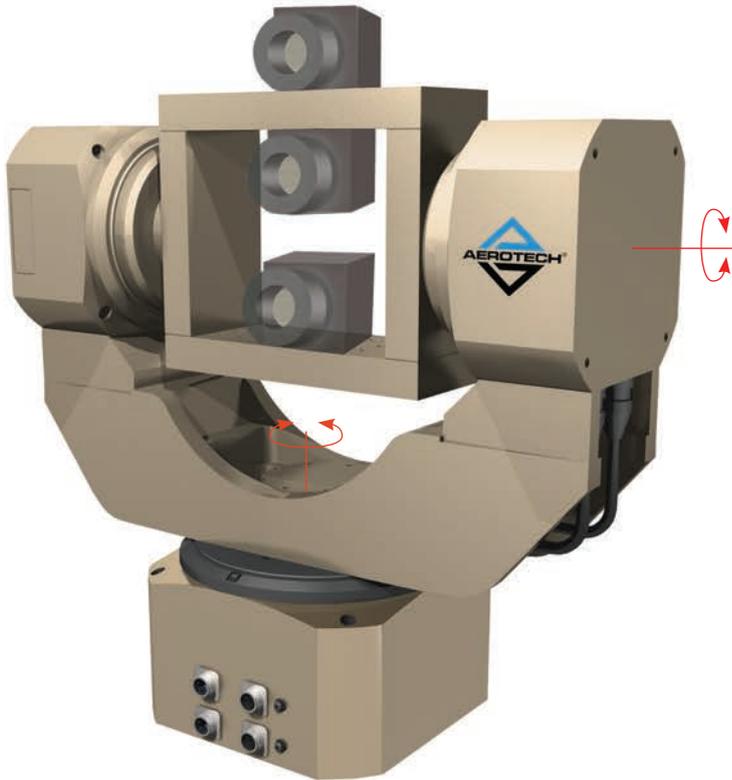
- Optikaperturen von 100 mm bis 325 mm verfügbar
- Verwendung für die Verfolgung von Himmelskörpern oder die Ausrichtung von Laserstrahlen
- Aktive oder passive Anwendungsbereiche



ALAR-100-SP-Aperturen und hohe Genauigkeit – das sind die Voraussetzungen für die eindrucksvolle Performance dieses Systems.

# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

Ausrichtungs- und Verfolgungssysteme für den Einsatz im Freien

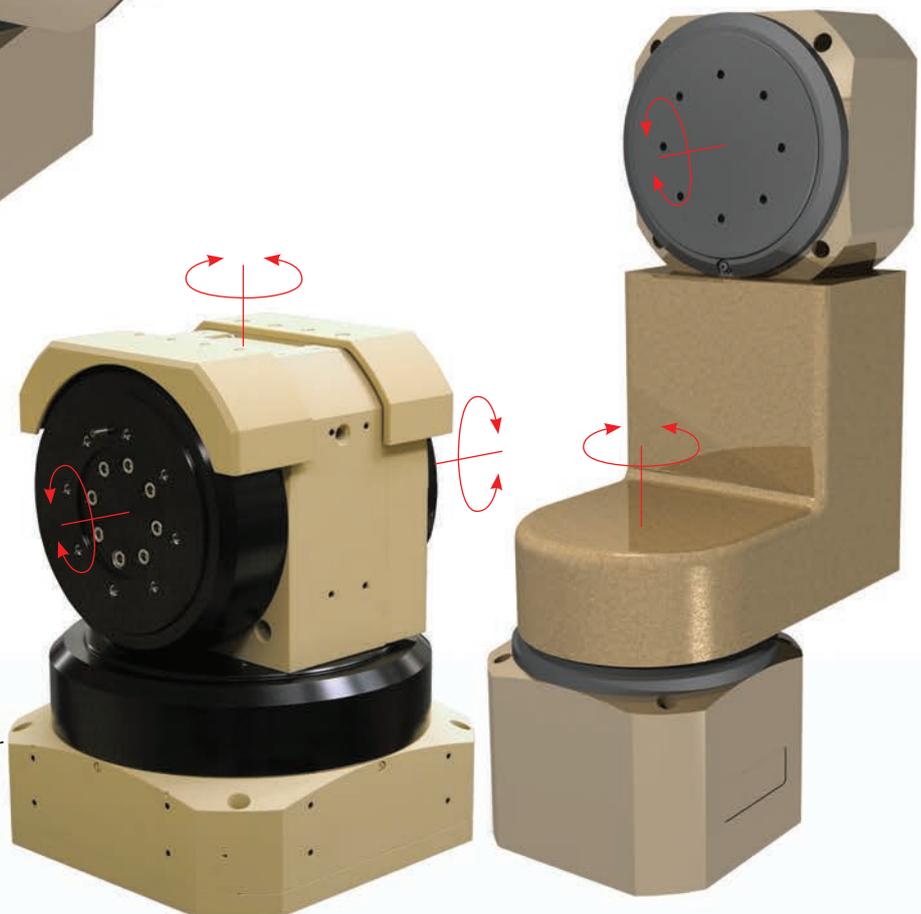


## Direktantriebs-Sensorausrichtung für den Einsatz im Freien, Schutzart IP66

- Gegen Umwelteinflüsse abgehärtet, für Tests im Feld geeignet
- Bietet einfache Montagepunkte
- Auf Wunsch kontinuierlicher oder durch Endschalter begrenzter Verfahrweg
- Optionale Schleifringe
- Lasten bis 45 kg
- Gekapselte Anschlüsse

## Direktantriebs-Kamera- oder Antennenbefestigung für den Einsatz im Freien, Schutzart IP66, Schwenken und Neigen

- Lasten bis 23 kg
- Optionale Schleifringe
- Geringe Wartung
- Gekapselte Anschlüsse
- Auf Wunsch kontinuierlicher oder durch Endschalter begrenzter Verfahrweg



Mit unserer umfassenden Produktreihe von Positionierern können wir jederzeit ein System für spezielle Nutzlasten konfigurieren.

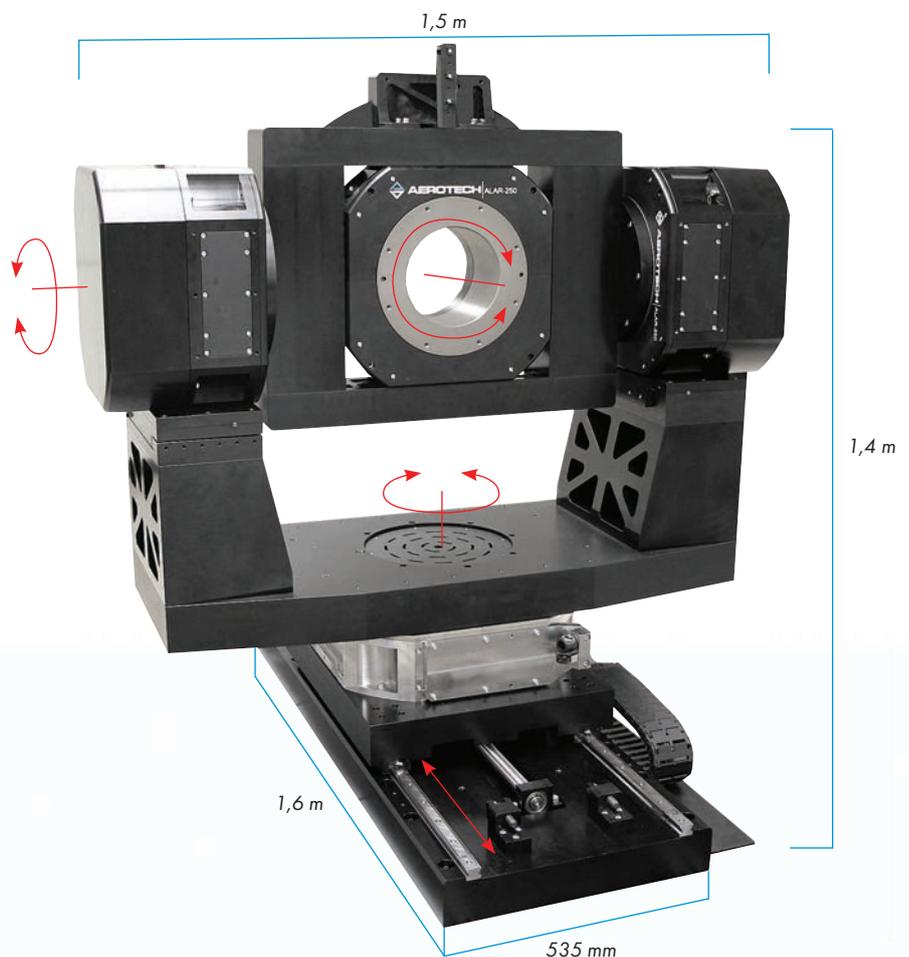


**Leittestsystem mit hoher Performance, drei Achsen, großer Apertur und Direktantrieb**

- 100 bis 325 mm ROLL-Apertur
- Verwendung für Tests oder Kalibrierungen
- Versionen mit kontinuierlichem oder durch Endschalter begrenztem Verfahrensweg
- Schleifringe für externe Signale und Stromversorgung
- Hohe Auflösung
- $\pm 10 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- $0,03 \mu\text{rad}$  Auflösung
- Präzisionsschräglager führen zu geringen Achsenbewegungsfehlern
- Kein Umkehrspiel, keine Getriebeabnutzung

**Drei-Achsen-Kardanring für hohe Lasten und Präzisionsausrichtung**

- ROLL, AZ/EL-Achsen auf linearem Kugelumlaufspindel-Tisch dargestellt
- 350 kg Tragfähigkeit
- Direktantrieb
- Optionale Bremsen



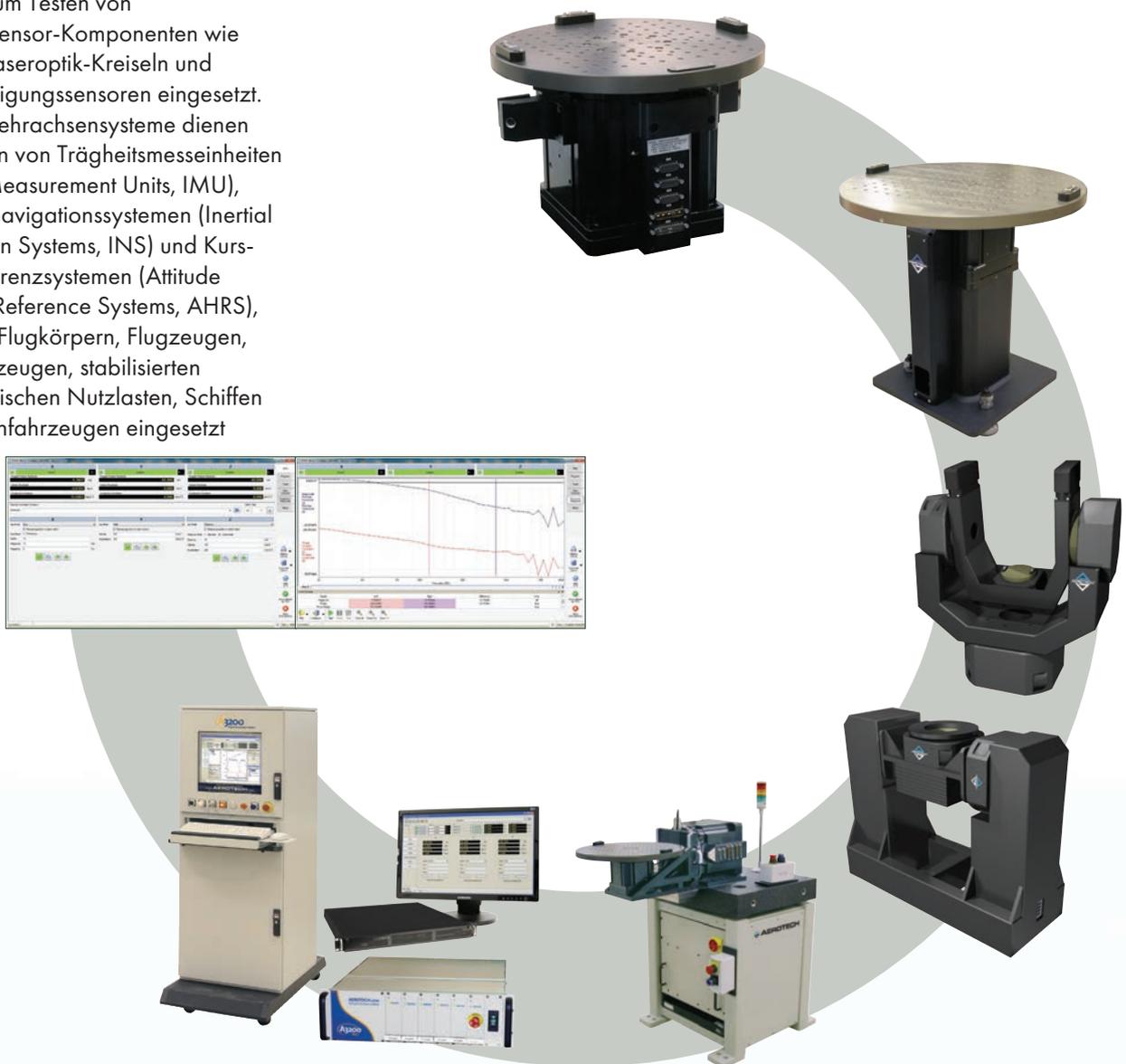
# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Rotations- und Linearsensortests

Bewegungssimulatoren von Aerotech sind speziell für hochpräzise Tests und Kalibrierungen von Luft-/Raumfahrt- und wehrtechnischen Systemen vorgesehen. Die Aerotech-Produktreihe von Bewegungssimulatoren kann genaue und wiederholbare Beschleunigung, Geschwindigkeit oder Positionsbewegungsbahnen für Winkel- oder Lineargerätetests generieren. Es sind Lösungen mit einer oder mit mehreren Achsen verfügbar.

Unsere Beschleunigungssimulatoren werden zum Testen von Trägheitssensor-Komponenten wie MEMS, Faseroptik-Kreiseln und Beschleunigungssensoren eingesetzt. Unsere Mehrachsensysteme dienen zum Testen von Trägheitsmesseinheiten (Inertial Measurement Units, IMU), Trägheitsnavigationssystemen (Inertial Navigation Systems, INS) und Kurslage-Referenzsystemen (Attitude Heading Reference Systems, AHRS), wie sie in Flugkörpern, Flugzeugen, Raumfahrzeugen, stabilisierten elektrooptischen Nutzlasten, Schiffen und Bodenfahrzeugen eingesetzt werden.

- Bewegungssimulatoren hoher Genauigkeit mit Direktantrieb
- Cogging-frei
- Hohes Drehmoment
- Mechanische Lager oder Luftlager
- Echtzeit-Datenerfassung
- Positions-, Raten- und Oszillationsmodi
- Einfacher Import von Benutzerprofilen
- Windows®-basierte Programmierung
- Schleifringe oder verdrehte Kabel zur Übertragung von UUT-Signalen/ Spannungsversorgung
- Lösungen von kostengünstigen einachsigen Systemen bis hin zu High-Performance-Systemen mit drei Achsen.



## Einachsige Bewegungssimulatoren für Trägheitssensortests und Kalibrierungen

Einachsige Beschleunigungssimulatoren werden zur Erzeugung präziser Winkel- oder Linearbeschleunigungen, Geschwindigkeiten oder Positionen für Sensoren wie Kreisel, Beschleunigungssensoren und andere Trägheitssensor-Geräte eingesetzt. Unsere einachsigen Bewegungssimulatoren werden in Labors für die Sensorforschung oder bei der Herstellung und bei Produktionstests von Trägheitssensorsystemen verwendet. Elektrische Schleifringe sind in den Rotationstischen enthalten, um die Sensoren mit der Steuerung und Stromversorgung

zu verbinden, während gleichzeitig eine kontinuierliche Rotation ohne Kabelaufwicklung ermöglicht wird. Aerotech verwendet hochpräzise Feedback-Geräte in seinen Bewegungssimulatoren, um für Niedrig- oder Hochgeschwindigkeits-Bahgenauigkeit zu sorgen. Die einachsigen Rotationstische von Aerotech umfassen Einheiten in mehreren Größen, um vielen verschiedenen Nutzlastträgheiten und Formfaktoren gerecht zu werden. Zu den auf Wunsch erhältlichen Leistungsmerkmalen zählen Montagesockel mit manueller Neigung für die Tests vertikaler oder horizontaler Achsen.



Aerotech-Produkte eignen sich ideal für das Testen der Trägheitsnavigationssysteme von heute.

### Präzisions-Rotationspositions- und Drehtische mit Direktantrieb

- Schräg- oder Luftlager für hohe Lasten
- Hochpräzise Closed-Loop-Steuerung
- Bürsten- und nutenloser Motor für gleichmäßige Bewegung ohne Cogging
- Große Auswahl an integrierten, rauscharmen Schleifringen für kundenseitige Signale und Stromversorgung
- Verschiedene Motorbauarten für Konfigurationen mit hoher Geschwindigkeit oder hohem Drehmoment
- Hervorragende Bewegungsfehler-Performance
- Zwei Flüssigkeits- oder Gasanschlüsse
- Wartungsarme Bauweise
- Positionsauflösung bis  $0,000006^\circ$  ( $0,1 \mu\text{rad}$ ) ( $0,02$  Winkelsek.)



# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Bewegungssimulatoren für Trägheitstests

### ARMS-260

- 227 kg Tragfähigkeit
- Beschleunigung ohne Last  $>20.000^\circ/s^2$
- Mindestgeschwindigkeit  $0,001^\circ/s$

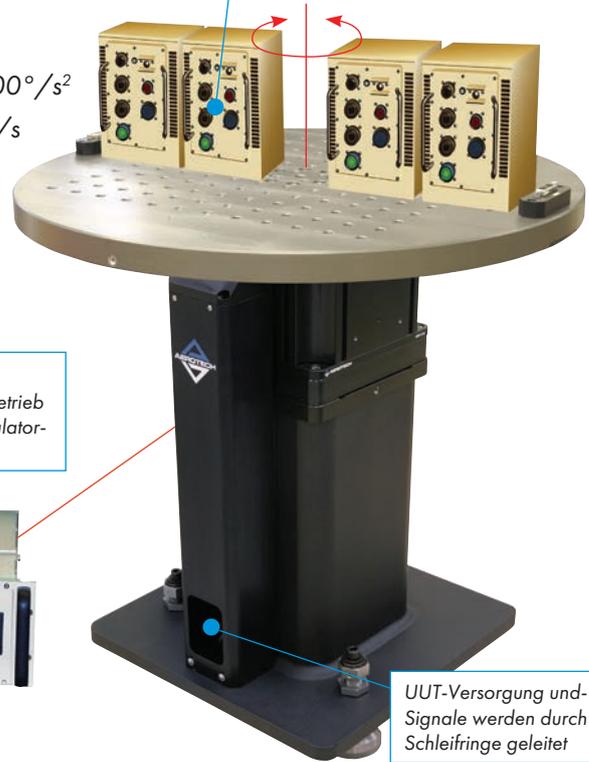
Motion Simulator-Software kann Bahnen in Fremdanbieter-Format wie MATLAB® oder CSV-Format mit Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Zeit verarbeiten.



PC und Npaq® oder HLe-Rackmontage-Steuerungsbetrieb über Aerotech Motion Simulator-Software



Montage mehrerer UUTs auf unseren großen Tabletops für simultane Tests



UUT-Versorgung und-Signale werden durch Schleifringe geleitet

Hochgeschwindigkeits-Rotation oder Oszillation



### Einachsiger Drehtisch mit Neigungstisch hoher Genauigkeit

- 146 N·m Spitzendrehmoment
- Schleifringe mit 24 bis 90 Ringen gehören zur Standardausstattung
- Manuelles Neigen des Tisches für vertikalen oder horizontalen Betrieb
- Optionen mit 230–600 mm Tabletop (600 mm abgebildet)

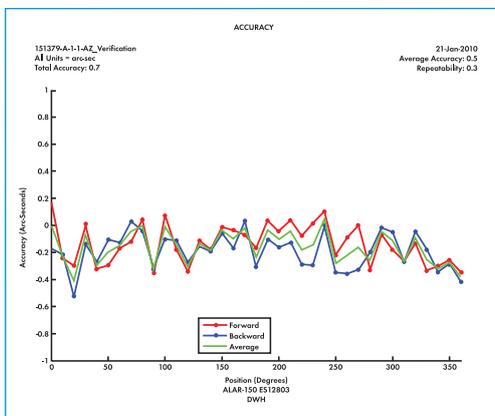
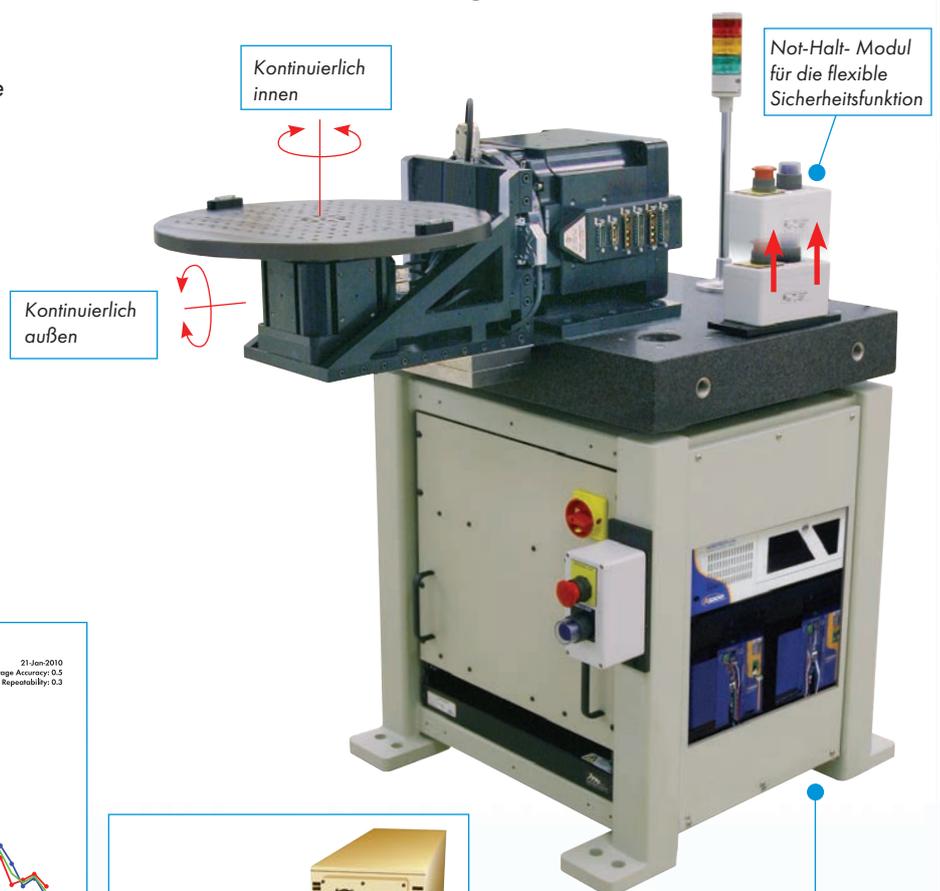
- Ermöglicht Drehtisch-Performance unter mehreren Neigungswinkeln
- An einer Rotationsachse mit Schneckengetriebe montiert, um Neigungsbewegungen zu erzeugen
- Vom Benutzer einstellbare Nickmontageposition am Gierstisch, um das System auszugleichen



## Zweiachsiger Drehtisch mit integrierter Elektronik

Zweiachsige Drehtische werden für Punkt-zu-Punkt- oder kontinuierliche Bewegungen verwendet, um zweiachsige Sensorsysteme zu erregen. Es können simultane Beschleunigungs-, Geschwindigkeits- oder Positionsbewegungen für Produktions- und Qualifikationstests von Trägheitsmess- und Navigationssystemen erzeugt und wiederholt werden. Zur Durchsatzsteigerung können gleichzeitig mehrere Systeme getestet werden.

- Kontinuierliche Rotation auf beiden Achsen
- Gleichmäßige Bewegung dank Cogging-freier, bürsten- und nutenloser Motoren
- Leistungs- und Signal-Schleifringe
- Zwei Durchführungen für Gas/ Flüssigkeiten
- Maschinenunterbau enthält Bewegungssteuerung, lineare Digitalverstärker und Not-Halt-Bedienelemente
- Verfügbare Optionen wie freistehende zweiachsige Systeme auf Standfuß oder integrierte Steuerungs-Schweißgestell-Basiskonfigurationen können die Stellfläche optimieren



Genauigkeits-Plot zeigt eine Genauigkeit von besser als  $\pm 1$  Winkelsekunde ( $\pm 4,85 \mu\text{rad}$ )

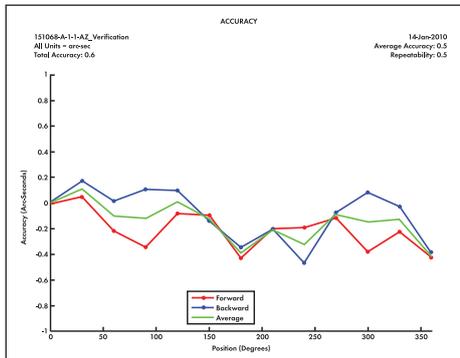


Gyro- und Trägheitsnavigationstests

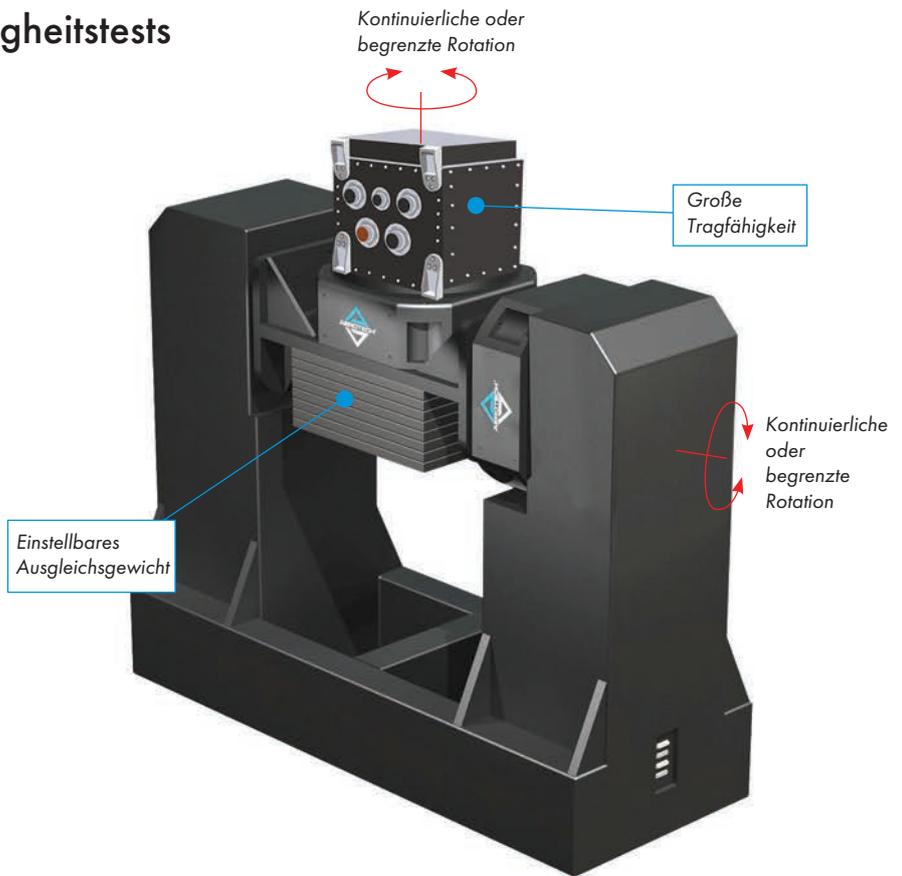
Linearverstärker und Not-Halt-Bedienung sind zur Minimierung der Stellfläche im Roll-Rackmontageregale integriert

# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Bewegungssimulatoren für Trägheitstests



Genauigkeits-Plot zeigt eine Genauigkeit von besser als  $\pm 1$  Winkelsekunde an ( $\pm 4,85 \mu\text{rad}$ )



### Zweiachsiger Direktantriebs-Bewegungssimulator

- 91 kg Tragfähigkeit
- Optionale Schleifringe
- $\pm 5-10 \mu\text{rad}$  Positioniergenauigkeit
- Hohe Geschwindigkeitsstabilität und geringes Positionsrauschen dank  $0,001 \mu\text{rad}$  Auflösung
- Auf Wunsch 100-bis-325-mm-Apertur
- Durch Endschalter begrenzter oder kontinuierlicher Verfahrensweg

Diese Bewegungssimulator-Konfiguration zentriert die Last am Schnittpunkt der Rotationsachsen, um eine echte Rotation ohne lineare Bewegungsanteile zu gewährleisten.

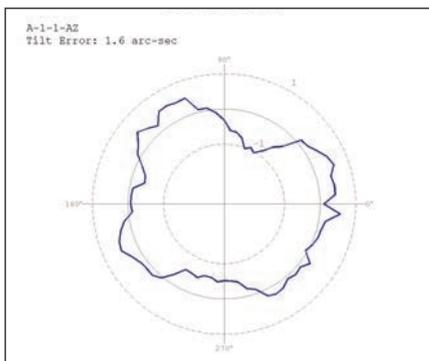


Dreiaxige Bewegungssimulatoren erzeugen gleichzeitige Roll-, Nick- und Gierbewegungen für realistische Winkelgeschwindigkeitsprofile.

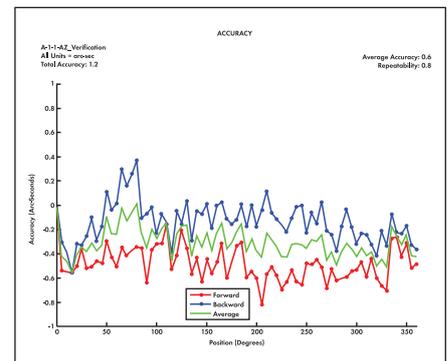
- Kleiner als herkömmliche dreiaxige Simulatoren für Miniatur MEMS-Gyroskope benötigen unsere Simulatoren auch weniger Stellfläche
- Modulbauweise auf der Grundlage der ARMS-Drehtische
- Auf Wunsch kontinuierlicher oder durch Endschalter begrenzter Verfahrensweg
- Verschiedene Sockel erhältlich



Kontinuierlicher oder durch Endschalter begrenzter Verfahrensweg



Jeder Bewegungssimulator wird auf Genauigkeits- und Taumelfehler getestet. Typischer Taumel unter 10  $\mu$ rad. Typische Genauigkeit von  $\pm 5$ -10  $\mu$ rad.



- Drehmomentstarkes dreiaxiges System für die Prüfung von Trägheitsnavigationssystemen und Autopilot-Paketen
- Auf Wunsch kontinuierlicher oder durch Endschalter begrenzter Verfahrensweg
- Auf Wunsch mit geschweißter Grundplatte für freistehende Konfigurationen

# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Bewegungssimulatoren für Trägheitstests

Simulatoren mit von Endschaltern begrenzten Verfahrwegen bieten eine einfache und günstige Systemkonfiguration. Durch den Verzicht auf Schleifringe und das Beschränken des Verfahrwegs der Achsen können meist die Originalkabel der Nutzlast bei Bewegungstests verwendet werden. Dadurch werden die Kosten der Herstellung von Spezialtestkabeln gesenkt und der Arbeitsaufwand sowie die Anzahl der Stecker reduziert. Da auch keine Schleifringe vorhanden sind, ist das System insgesamt kostengünstiger. Die Lebensdauer wird erhöht, weil keine Schleifringe abgenutzt werden können. Ohne Schleifringe ist das System insgesamt kostengünstiger und besitzt eine höhere Lebensdauer aufgrund weniger von Verschleiß betroffener Teile.



### Direkt angetriebene Tische ADRT-150-185/ADRT-260-180

- Verfahrweg  $\pm 165^\circ$  Nicken,  $\pm 165^\circ$  Gieren
- 30 N·m Spitzendrehmoment innen, 146 N·m Spitzendrehmoment außen
- Problemlose Hinzufügung einer dritten inneren Achse für Rollen



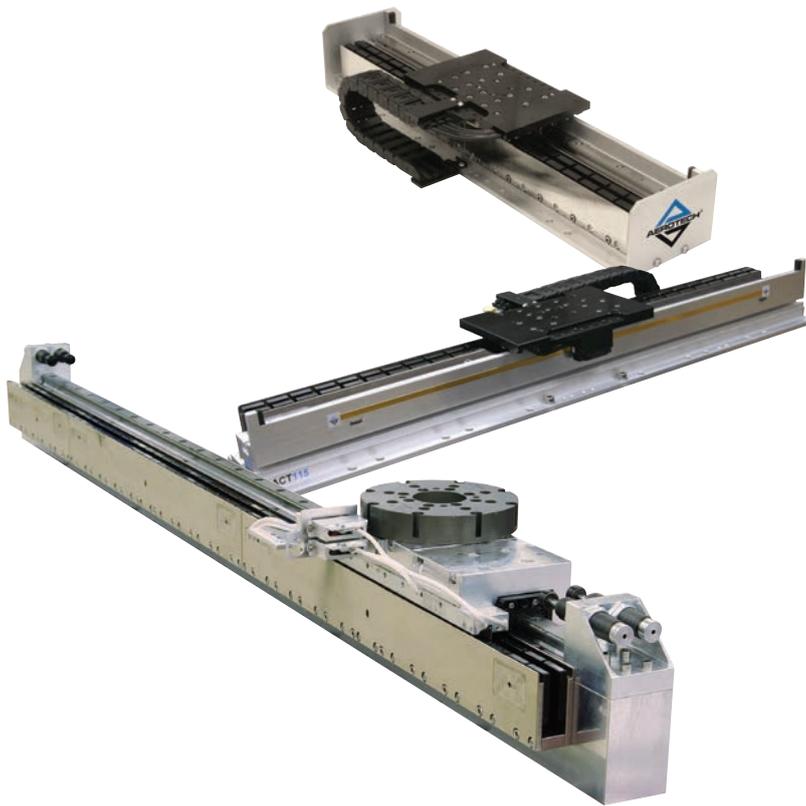
### Direkt angetriebene Tische ADRT-100-85/ADRT-150-135

- Kontinuierliche Rotation innen, Endschalter außen
- Tabletopgröße mit Montageplatte für optischen Tisch
- 3-5 kg Tragfähigkeit je nach Trägheits- und Bewegungsprofil
- Kann mit größeren Rotationstischen für größere Tragfähigkeit konfiguriert werden



### ARMS-200 mit entfernbaren Anschlägen

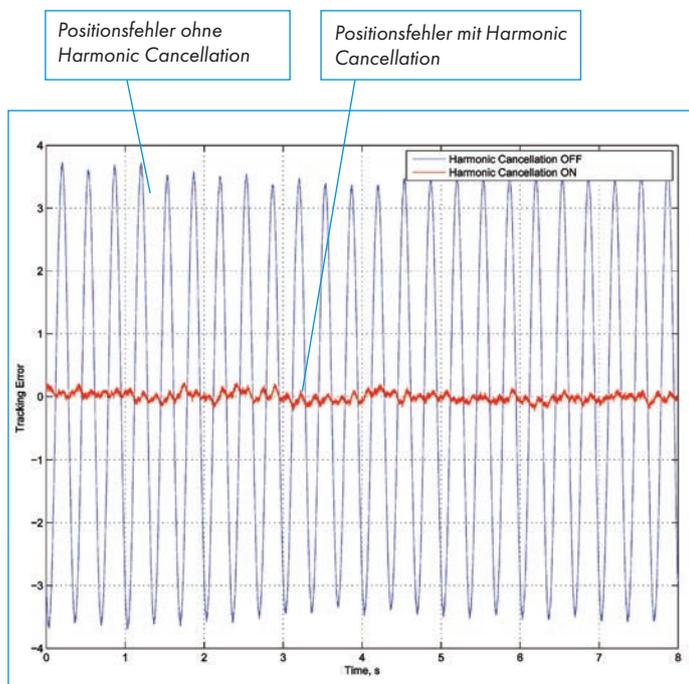
- Drehtisch mit begrenztem Verfahrweg, der auf kontinuierlichen Verfahrweg umkonfiguriert werden kann
- Möglichkeit des Testens der Nutzlast mit eigenen Kabeln über begrenzten Verfahrweg oder einfacher Wechsel auf interne Schleifringe
- Abnehmbarer Anschlag und auswechselbare elektrische Endschalter schützen INU-Kabel vor Beschädigung
- 36-cm-Tabletop, D-Stecker oder Rundstecker



## Lineare Aktuatoren ACT für Beschleunigungs- und Geschwindigkeitstests

- Kosteneffektiver Aktuator mit hoher Performance
- Verfahrwegbereich von 100 mm bis 1,5 m
- Beschleunigung bis 3 g
- Geschwindigkeit bis 5 m/s
- Maximaler kontinuierlicher Kraftausgang bis 105,5 N
- Wartungs- und Cogging-freier Direktantriebs-Motor und berührungsloser optischer Linear-Encoder

## Harmonic Cancellation reduziert sinusförmige Störungen beträchtlich



Erweiterte Steuerungsfunktionen:  
Harmonic Cancellation

### Aufgabe

Beim Testen oder Kalibrieren eines Trägheitsgeräts ist häufig eine Sinuserregung erforderlich. Dieser Test führt naturgemäß zu Bewegungsfehlern bei der Erregungsfrequenz sowie bei anderen Oberwellen höherer Ordnung. Ohne Korrektur können diese Fehler die Testergebnisse beeinträchtigen, zu einer fehlerhaften Kalibrierung führen oder unnötige Fehler bei der Qualitätssicherung verursachen.

### Lösung

Mit Harmonic Cancellation, einem Teil unserer Dynamic Controls Toolbox, können Benutzer einfache Störungen eliminieren, die von einer Erregungsfrequenz oder einer unausgewogenen Last verursacht werden. Diese Funktion passt sich der Größe und Frequenz der Fehlerquelle an. Ein benutzerfreundlicher Setup-Assistent wird über das Digital Scope und den Motion Simulator bereitgestellt. Harmonic Cancellation gibt es für alle Aerotech-Steuerungsreihen, und verhilft zu äußerst präzisen Test- und Kalibrierungsverfahren.

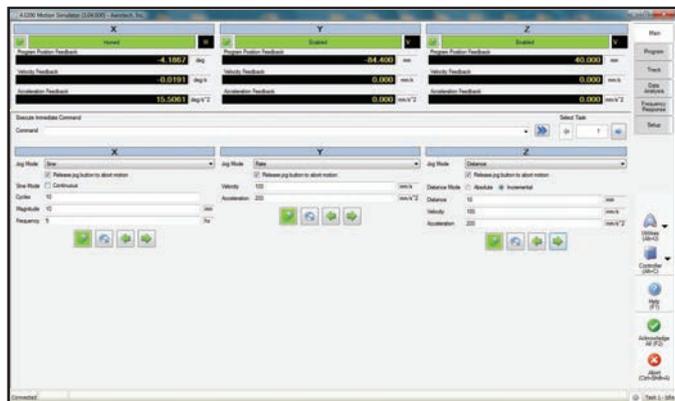
# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Bewegungssimulatoren für Trägheitstests

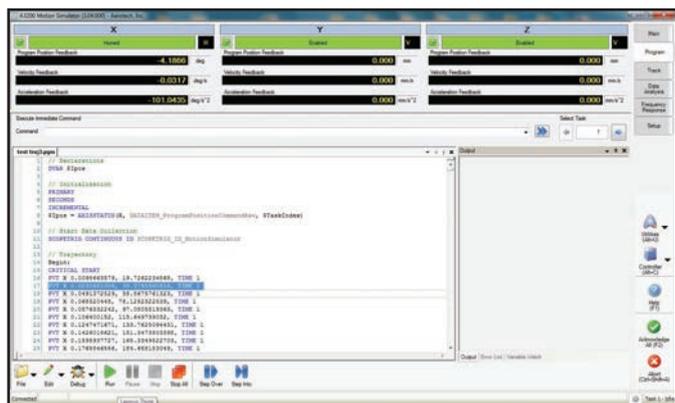
Der Motion Simulator von Aerotech ist ein bedienerfreundliches, Windows®-basiertes Softwareprogramm zum Erstellen einfacher und erweiterter Bewegungsprofile für Tests und Kalibriervorgänge an kundenseitigen Trägheitssensoren und -systemen. Der Aerotech Motion Simulator enthält alle Funktionen für die manuelle und automatische Ausführung von ein- bis dreiachsigen Bewegungssimulationen. Die GUI bildet eine Kombination aus Benutzerschnittstelle und Programmierumgebung, die ohne Entwicklungssoftware von Fremdherstellern auskommt. Auf Kundenwunsch werden unsere Bewegungssteuerungen mit LabVIEW®, Microsoft .NET-, oder C-Treibern sowie mit Beispielcodes geliefert, um die problemlose Programmierung in der vertrauten Entwicklungsumgebung zu ermöglichen.

### Hauptmerkmale:

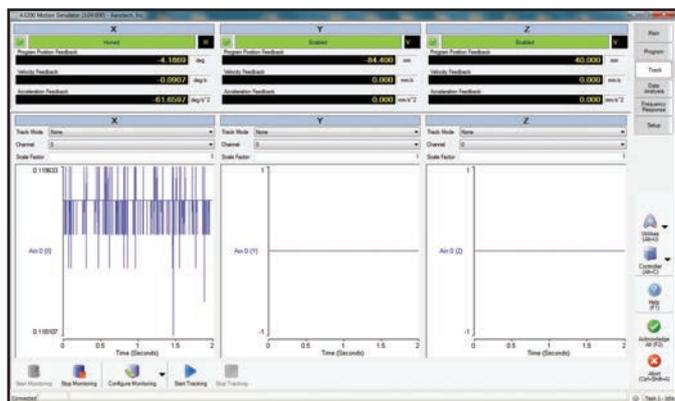
- Benutzerfreundliche, Windows®-basierte Oberfläche
- Betrieb von 1,2,3-Achsen-Bewegungssimulatoren
- Importfunktion für grafisches Bewegungsprofil PVAT (Position, Velocity, Acceleration, Time – Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Zeit)
- Profilerzeugung und -bearbeitung über die PVAT-Oberfläche
- Positionssynchronisierter Trigger (Position Synchronized Output, PSO) für Echtzeit-Ereignisauslösung
- Bahnverfolgung über Ethernet-, Analog- oder Windows®-Programmeingaben
- Frequenzgangmodus ermöglicht Sinusanregung bei Eingangsbewegung und UUT(Unit Under Test)-Performance-Tests auf Kundengerät
- Minimale Positionsfehler durch iteratives Lernen
- GUI-Remote-Client/Server-Modus ermöglicht parallele Verarbeitung und Steuerung über ein Ethernet-Netzwerk
- Harmonic Cancellation optimiert Bewegungspositionenfehler, die durch sinusförmige Bewegungen entstehen
- Unabhängig von externen Bewegungssteuerungen, Verstärkern und Softwareprogrammen



Hauptbildschirm ermöglicht manuelle Steuerung



Programmbildschirm stellt Benutzer-Programmierung bereit



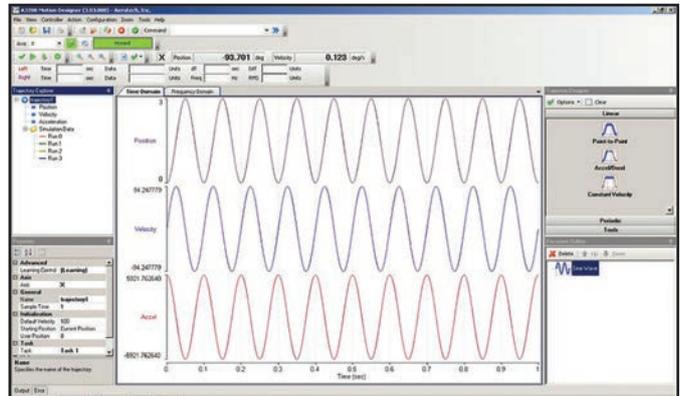
Trackingseite ermöglicht Echtzeit-Eingabesteuerungen für Servo-Verfolgung der Positions- oder Geschwindigkeitseingaben



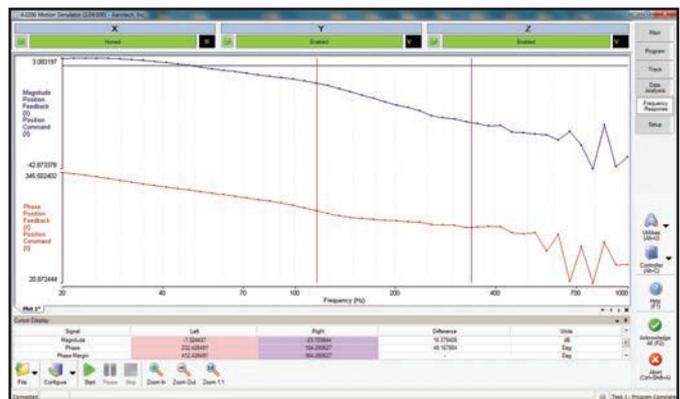
## Aerotech Motion Simulator – das integrierte, anwenderfreundliche Toolkit für die grafische Trajektorienerzeugung, Datenanalyse und Leistungssteigerung Ihrer Maschine

### Merkmale und Vorteile

- Lernalgorithmen verringern Lagefehler zwischen den Ausführungen, um die Bewegungs- und Einschwingzeiten zu verkürzen.
- Im Profilmodus kann der Benutzer aus MATLAB® oder einem anderen Programm eine existierende Bahn mit Zustandsvektoren wie Position, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung aus einer externen Datei importieren, um die Eingabe bei der Profilierung zu erleichtern.
- Sie können Bahnen grafisch darstellen und Analysetools im Zeit- oder Frequenzbereich nutzen, um detaillierte Erkenntnisse zur Bewegung zu erhalten.
- Erstellen und bearbeiten Sie mehrachsige Bahnen mithilfe vordefinierter Bausteine für ein Rapid Motion Prototyping.
- Durch die Überlagerung mehrerer Ausführungen einer Bahn erkennen Sie auf den ersten Blick, wie sich Programmänderungen auf die Bewegung auswirken.
- Erstellen und exportieren Sie Bahnen in ein AeroBasic™-Programm, um die Bewegungsfunktionen zu optimieren. Diese gespeicherten Funktionen können dann kombiniert zur Ausführung komplexer Bewegungssimulationen genutzt werden.
- Führen Sie Datenanalysen (z. B. FFT, MAX, MIN und RMS) und eine Standardabweichung von einer existierenden Bahn durch, um die Systemleistung zu diagnostizieren.
- Mögliche Eingabedateiformate: Excel, CSV und MATLAB®. Für den Fall, dass die Bahndaten nur teilweise bekannt sind (z. B. Position über Zeit oder Beschleunigung über Zeit), berechnet der Motion Simulator die fehlenden Zustandsvariablen.



Motion Designer-Bildschirm zum Importieren oder Generieren von Bewegungsprofilen



Frequenzgangbildschirm ermöglicht UUT-Frequenzgangtests

# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Moderne Steuerungen für Bodenunterstützungsausrüstung

### Hardware-Merkmale

- Rackmontage-Steuerungen, Schaltschrankmontage- oder Desktop-Konfigurationen
- Not-Halt-Sicherheitsrelais zum Trennen von der Stromversorgung und Anhalten der Bewegung
- Optionale diskrete Antriebe ermöglichen modulare Steuerungsintegration in bestehende Kundenausrüstungen
- 115 VAC, 200 VAC, 208 VAC oder 230 VAC, einphasiger Eingang

### Bewegungssteuerung

- PC-basierte oder Standalone-Bewegungssteuerungen
- Benutzer kann leicht zwischen manuell und Programmsteuerung wechseln
- Regelschleife der digitalen Steuerung bei 8-20 kHz
- Servo-Loop-Übertragung und Autotuning sind Standardmerkmale
- Programmierbare digitale Filter zum Beseitigen von Systemresonanzen und Verbessern der Bandbreite
- PC-Bewegungssteuerung kann auf den Betrieb von bis zu 32 Achsen erweitert werden, sodass zusätzliche Bewegungsanforderungen von einem einzigen Programm und einer integrierten Hardware-Lösung gehandhabt werden können
- Standalone-Bewegungssteuerungen können bis zu 10 Achsen steuern

### Digitale Antriebe

- Die modernen Steuerungen von Aerotech bieten 65536x Analogencoder-Vervielfältigung
- Digitale Verstärker vereinfachen elektrische Anschlüsse und minimieren unerwünschtes elektrisches Rauschen in kritischen Signalen
- Einfache Umrüstung zum Betrieb von Bewegungssimulatoren mit Motoren mit oder ohne Bürsten, Inductosyn Geber, optischen Analog- oder Digital-Encodern oder Resolver-Rückmeldung
- Lineare oder PWM-Verstärker
- Echtzeit-Digital-E/A, 16-Bit-Analogueingänge, 16-Bit-Analogausgänge
- Hochgeschwindigkeits-Positionserfassung für 50-ns-Winkelerfassung
- Positionssynchronisierte 1D-, 2D-, 3D-Ausgabe bietet vektorbasierte Hochgeschwindigkeits-Trigger auf der Basis der tatsächlichen Simulatorposition
- Ethernet, USB, serieller RS-232-Bus



# GSE: Bodenunterstützungsausrüstung (Ground Support Equipment)

- Sparen Sie Zeit und Geld mit einer umkonfigurierbaren Bodenunterstützungsausrüstung
- Windows®-basierte Bewegungssteuerungen bieten einfache, benutzerfreundliche Software in LabVIEW®, .NET, C, C#, AeroBasic™
- PSO-Trigger für Laser-, Wirbelstrom- oder Ultraschall-Sensorsteuerung
- Einfache Konfiguration für Bürsten-, bürstenlose und Schrittmotoren
- Liest Resolver-, Inductosyn-, Inkremental- und Absolutgeber-Signale
- Erfassung der gesamten Bewegungs-Performance während des Testverfahrens aus Gründen der Qualitätskontrolle
- Integrierte Loop-Übertragungs-Frequenzgangtests

## Software

Verwenden Sie die Bibliotheken und den Beispielprogrammcode, um Ihre eigenen Front-End-Anwendungen mit .NET, C#, C und LabVIEW® zu programmieren.

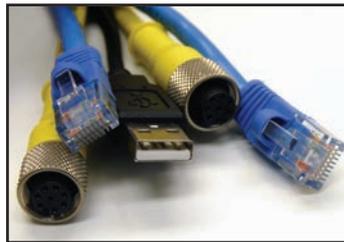
- Einfaches Setup dank Kalkulator und Autotune-Routine
- Verwenden Sie die hochmoderne IDE zur Entwicklung Ihres Bewegungsprogramms
- Einzigartiges Diagnose-Toolkit
- Conditional 2D-Error-Plotting

## Linear- und Rotationservo- und Drehmomentmotoren



## Schnittstellen

- Ethernet/IP™
- Modbus®/TCP
- DeviceNET
- Ethernet TCP/IP
- USB
- RS-232
- GPIB

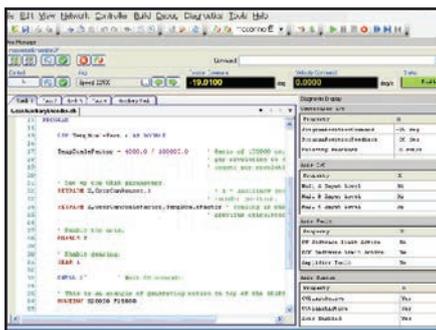


## Zubehör

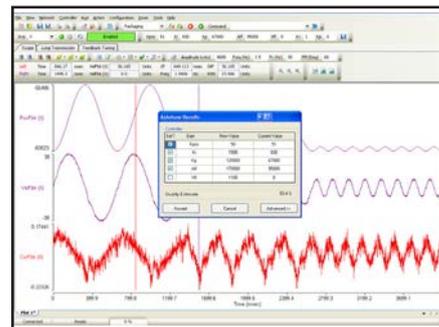
- Linearverstärker
- Not-Halt
- Rackmontage-Konfiguration
- Rackmontage-PCs



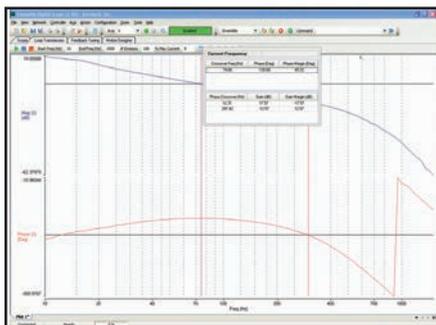
## Integrierte Entwicklungsumgebung



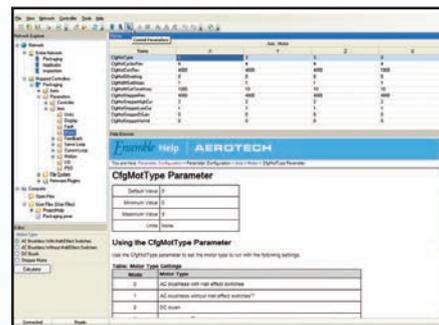
Programmierschnittstelle



Autotune



Loop-Übertragung



Parameter-Editor

# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Moderne Steuerungen

### Automation 3200



- Bis zu 32 Tasks
- PC-basiert
- RS-274 G-Code
- Erweiterte Funktionen für anspruchsvolle Anwendungen
- Koordinierte Bewegungen auf 1 bis 32 Achsen
- Scannersteuerung für Markierung
- Eng integrierte Laserfunktionalität
- Nachrüstpaket
- Analog- und Digital-E/A

### Ensemble



- Bis zu 4 Tasks
- 1-bis-10-Achsen-Standalone-Steuerung
- Vielseitig, kosteneffektiv, koordinierte Bewegung
- PWM oder lineare Antriebe (10-200 A Spitze)
- Bürstenlose, Büsten- oder Schrittmotoren
- Desktop- oder Schaltschrankmontage
- .NET, C++ oder LabVIEW®
- GPIB, Ethernet, USB

### Soloist



- Elegante, ökonomische Einzelachsen-Steuerung
- Standalone
- PWM oder lineare Antriebe (10-200 A Spitze)
- .NET, C#, LabVIEW®
- Ethernet, USB



## Virtuelle Instrumente für die LabVIEW®-Umgebung

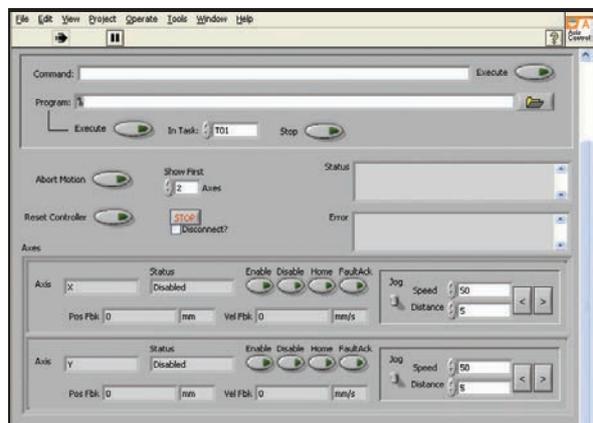
Alle Bewegungssteuerungen von Aerotech enthalten integrierte LabVIEW® VIs und integrierten LabVIEW®-Mustercode für die leistungsstarken Bewegungsfunktionen in der Windows® LabVIEW®-Umgebung. Die LabVIEW® Mehrachsen-HMI-Frontkonsole kann einfach in Ihre Anwendung integriert werden. Unsere benutzerfreundliche VI-Bibliothek umfasst Tools und Beispiele zur Initialisierung der Steuerung, Ausführung einfacher oder komplexer Bewegungsfunktionen, Statusprüfung, Fehlerprüfung und Fehlerbehebung. LabVIEW®-Programmierer haben jetzt einen Werkzeugkasten voller bewährter Bewegungs-VIs für das Rapid Prototyping zur Hand.

Diese VIs können als Bausteine oder Standalone-VIs genutzt werden, um verschiedene Aufgaben wie Initialisierung, Bewegung und Status-/Positionsaktualisierungen durchzuführen.

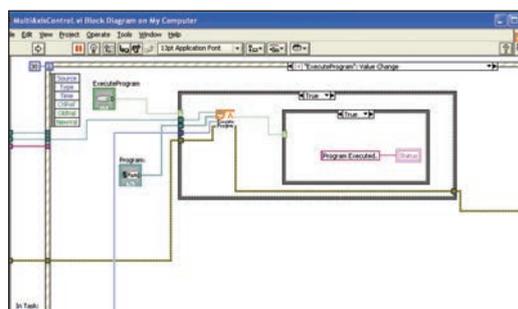
Die VIs sind in die folgenden Kategorien unterteilt:

- Initialisierungsfunktionen
- Analog- und Digital-E/A-Funktionen
- Bewegungsfunktionen
- Fehlerbehebungsfunktionen
- Parameterfunktionen
- Status- und Positionsfunktionen
- Globale Datenfunktionen
- Programmausführungs-Funktionen
- Dienstprogrammfunktionen
- Variablen-Abruf- und Einstellfunktionen

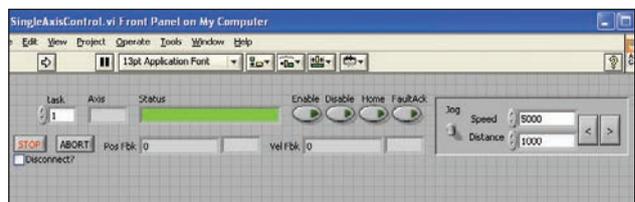
Die VIs von Aerotech entsprechen den LabVIEW®-Programmierstandards von National Instruments. Jedes VI ist einfach und intuitiv anwendbar.



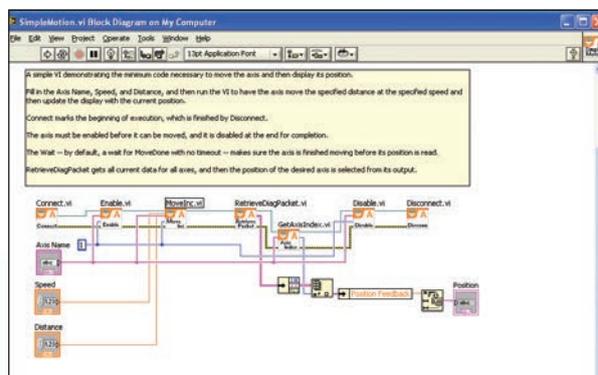
LabVIEW®-Mehrachsen-HMI-Frontkonsole



HMI-Diagramm



Einfaches LabVIEW®-Zweiaachsen-VI



Beispiel-Diagramm eines Bewegungs-Programmes

# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Moderne Steuerungen

Lineare Servoverstärker bieten jetzt Resolver- und Inductosyn-Schnittstellen für hohe Genauigkeit und Betrieb mit äußerst geringem Positionsrauschen

Die Servoverstärker HLe und Npaq sind für Bewegungssteuerungs-Anwendungen vorgesehen, die hochgenaue Antriebe ohne PWM-Schaltgeräusche und Totzone erfordern. Weil die linearen Servoverstärker HLe und Npaq keine PWM-Schaltgeräusche aufweisen, führen sie kein elektrisches Rauschen in empfindliche elektrische Messgeräte ein. Unsere Linearverstärker weisen keine Totzone auf und bieten auch bei Umkehr der Bewegungsrichtung gleichmäßige Ströme.

**Resolver- oder Inductosyn-Schnittstelle bietet Betrieb bei hoher Genauigkeit und äußerst niedrigem Positionsrauschen für direkt angetriebene AZ/EL- und Rotationspositionierer.**

Die linearen Digitalverstärker von Aerotech sind jetzt mit einem optionalen 1- oder 2-Kanal-Resolver oder einer Inductosyn-Schnittstelle

zum Ablesen der Position vom Absolutgeber erhältlich. Die Npaq- Reihe mit Linearverstärkern kann mit bis zu sechs Kanälen für die Rückmeldung von Resolver, Inductosyn oder optischem Geber ausgestattet werden. Diese neuen Merkmale in Kombination mit den gleichmäßigen Strömen der Linearverstärker sorgen dafür, dass Aerotech- Bewegungssteuerungen für die hochpräzise Positions- oder Geschwindigkeitsverfolgung mit direkt angetriebenen Rotationspositionierern ideal geeignet sind, die eine Resolver- oder Inductosyn-Rückmeldung nutzen. Dank dieser Merkmale können Kunden Objekte bei hoher Genauigkeit und geringem Positionsrauschen verfolgen, was entscheidende Performance-Kriterien bei Anwendungen wie Lasersteuerung, Ziel- und Himmelskörperverfolgung darstellt.

### Vorteile von Linearverstärkern

- Kein Schaltgeräusche
- Keine Totzone
- $\pm 40\text{ V}$ ,  $\pm 60\text{ V}$  und  $\pm 80\text{ V}$  Ausgangsspannung
- Max. Ausgangsstromstärke bis zu 20 A
- Kontinuierliche Ausgangsstromstärke bis zu 10 A
- Über Software auswählbare Leistungsverstärker-Bandbreite
- Linearverstärker sind mit einer Ausgangsleistung von bis zu 750 W pro Verstärker verfügbar\*



Ensemble HLe

Ndrive HLe

Soloist HLe

Ndrive ML



\*Npaq 6U und Linearverstärker

Npaq 3U

Npaq 6U



## PWM-Verstärker, 10–200 A Spitzenströme

Aerotech PWM-Digital-Servoverstärker können bürstenlose, DC-Bürsten- und Schrittmotoren über einen breiten Bereich von Betriebsspannungen und -stromstärken hinweg antreiben. Diese Verstärker basieren auf einer gemeinsamen Architektur und führen sowohl Strom- als auch Positions-Regelkreise digital aus.

Mithilfe eines Hochleistungs-Prozessors mit doppelter Genauigkeit können diese Antriebe ultra-gleichmäßige Bewegungsprofile generieren. Das Ansprechen des Servosystems wird mithilfe von bis zu acht Loop-Shaping-Filtern zweiter Ordnung, einer präzisen, zeitlich ausgerichteten Vorsteuerung und anderen eigens entwickelten Techniken mit Regeltakt von bis zu 20 kHz optimiert.

Die PWM-Produktreihe wird in verschiedenen hocheffizienten Versionen angeboten. Der MP ist ein kompakter PWM-Antrieb für den unteren Leistungsbereich, der ideal für Anwendungen geeignet ist, bei denen der Platz beschränkt ist. Der CP ist ein PWM-Antrieb mittlerer Leistung, der direkt mit Netzspannung betrieben wird und für kostenempfindliche Anwendungen optimiert wurde. Der HPe ist der PWM-Antrieb mit der höchsten Performance und bietet eine ganze Reihe von Funktionen, die bei anderen PWM-Antrieben nicht verfügbar sind; er ist mit Ausgangsstromstärke-Bereichen von 10 bis 200 A verfügbar.

Zu den Optionen für die Aerotech-PWM-Verstärker gehören die integrierte Encoder-Interpolation, der ein- bis dreiachsige positionssynchronisierte Trigger (PSO), eine automatische Haltebremsenkontrolle, eine Digital- und Analog-E/A-Erweiterung, eine Absolutgeber-Schnittstelle sowie Ein- oder Zwei-Kanal-Resolver-Schnittstellen. Für die HPe-Antriebe ist ein optionaler, dedizierter Ethernet-Port verfügbar, damit E/A-Erweiterungsgeräte von Fremdanbietern angeschlossen werden können.

Ensemble MP



Soloist CP



Ndrive HPe

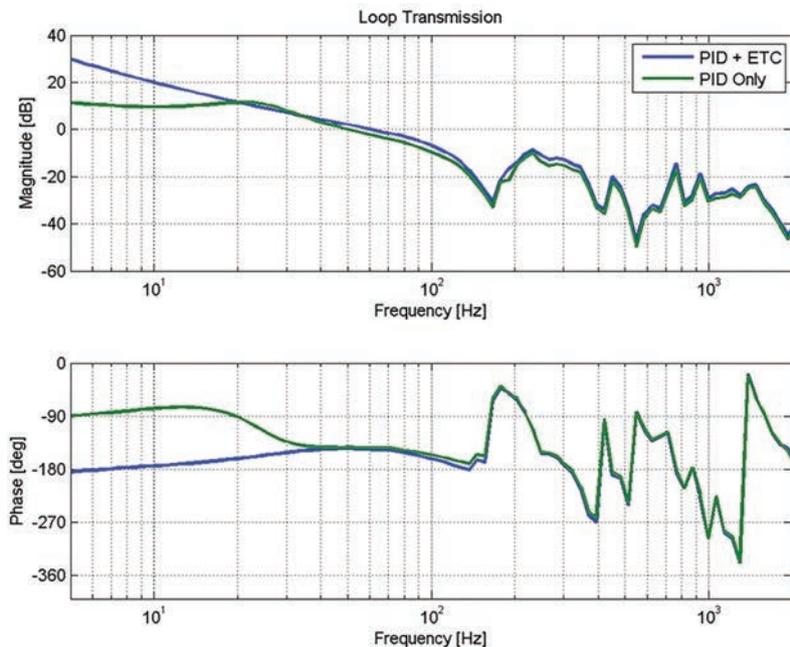


# Testsysteme für die Luftfahrt-, Raumfahrt- und wehrtechnische Industrie

## Moderne Steuerungen

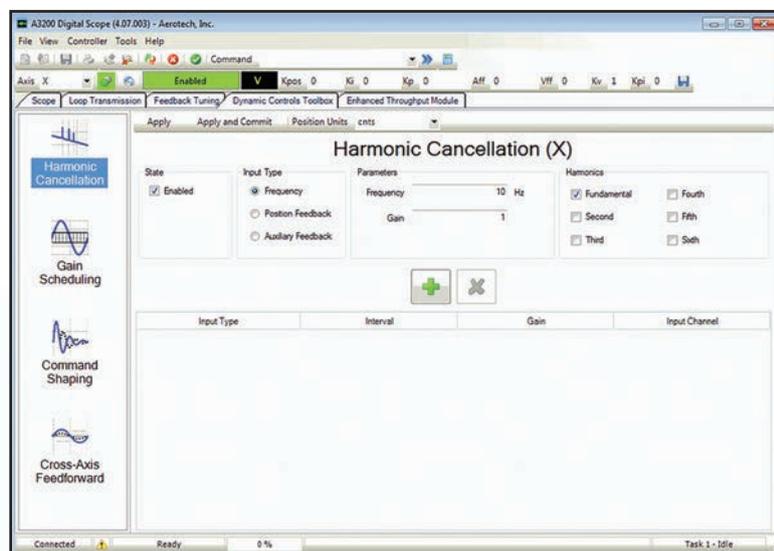
### A3200 - Verbesserte Tracking-Kontrolle

Die einzigartige Enhanced Tracking Control (ETC) von Aerotech verbessert die Move- and-Settle-Zeit bei der Punkt-zu-Punkt-Positionierung und reduziert Schleppfehler bei Konturbewegungen. Die Funktion wird für alle unsere Steuerungen (A3200, Ensemble und Soloist) sowie für die Hochleistungs-Galvo- Steuerung Nmark CLS angeboten. Der Algorithmus der Enhanced Tracking Control arbeitet parallel zu einer konventionellen proportional-integral-derivativen Steuerungsarchitektur (PID) und erhöht die Widerstandsfähigkeit des Servomechanismus gegenüber Störungen, die andernfalls zu Positionsfehlern führen würden.



### A3200 - Dynamic Controls Toolbox

Die Dynamic Controls Toolbox enthält Steuerungsalgorithmen zur Steigerung der Systemleistung (z. B. Einschwingzeit, Genauigkeit, Positions- und/ oder Geschwindigkeitsstabilität). Dazu gehören Harmonic Cancellation, schwellenwert- und dynamikbezogenes Gain-Scheduling, Command-Shaping und achsenübergreifende Vorsteuerung.



# Standard Produkte



# Standardprodukte

## Rotationstische

### Bahnbrechende Performance

Die Rotationstische mit großer Apertur von Aerotech sind revolutionäre direkt angetriebene Tische. Unsere Kunden erhalten die kombinierten Merkmale von Motoren mit großen Aperturen und Direktantrieb, eine hohe Auflösung und Genauigkeit, geringe Neigungsfehler und hohe Lagertragfähigkeiten. Dadurch erhalten sie auch neue Möglichkeiten, um Systeme mit höherer Tragfähigkeit, äußerst präziser Rotationspositionierung und Hindurchführungen für große Achsen zum Verlegen von Kabeln, Schläuchen, Nutzlasten, Schleifringen oder Strahlengänge zu schaffen. Die ALARs können auch für  $10^{-6}$  Torr-Vakuumumgebungen konfiguriert werden. Kunden können diese Tische mit großen Aperturen und ohne Umkehrspiel zum Testen ihrer weltraumtauglichen Instrumente und Bildgebungssysteme einsetzen.

### Vorteile des Direktantriebs

Direkt angetriebene ALAR-Rotationstische weisen keinen Getriebeverschleiß oder Getriebevibrationen auf. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass ein Direktantrieb höhere Geschwindigkeiten ermöglicht, sodass die Tests in kürzerer Zeit abgeschlossen werden können. In Produktionsumgebungen bedeutet das einen geringeren Vermessungsaufwand, reduzierte Herstellungskosten und höhere Gewinne. In Sachen Systemgenauigkeit und Wiederholbarkeit erreicht der Tisch langfristig konstante Performance-Werte und ist dabei quasi wartungsfrei, da es keine verschleißanfälligen Getriebe gibt. Dank hoher Genauigkeit und umkehrspielfreiem Antrieb kann der Kunde präziser fertigen, weil das Vermessungssystem jetzt genauer arbeitet.

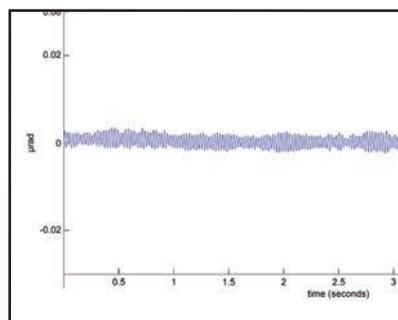
## Rotationstische mit großer Apertur und Direktantrieb

- 100 mm, 150 mm, 200 mm, 250 mm und 325 mm Aperturen
- Axiale Belastbarkeit von 136-682 kg
- Hervorragende Genauigkeit und Wiederholbarkeit
- Cogging-freier Motor für gleichmäßige Bewegungen
- Kein Umkehrspiel
- Antriebskonzept liefert langzeitstabile Genauigkeit
- Kontinuierliche Drehgeschwindigkeit von 45-300 U/min
- Vac  $10^{-6}$  Torr-kompatible Versionen
- Hohe Auflösung bietet hervorragende Schrittauflösung und Positionsstabilität
- Optionaler Absolutgeber

### Serie ALAR-LP

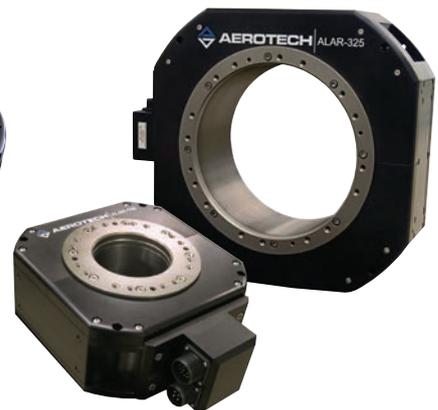


Unser ALAR-LP ist für die Montage in horizontaler Einbaulage vorgesehen. Der LP hat ein niedrigeres Profil als der SP und ist für Anwendungsbereiche mit geringerem Platzangebot vorgesehen.

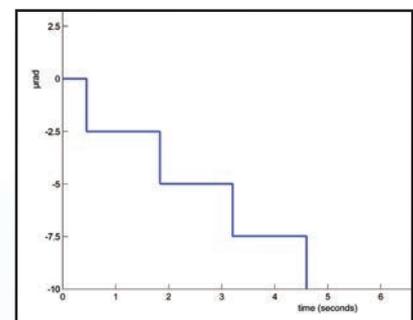


Positionsstabilität von  $\pm 0,05 \mu\text{rad}$

### Serie ALAR-SP



Der ALAR-SP ist für die Montage in jeder beliebigen Konfiguration vorgesehen, ob vertikal oder horizontal.



Hohe Auflösung ergibt Fähigkeit zu kleinen Schritten

## Mechanisch gelagerter, direkt angetriebener Rotationstisch

- Genauigkeiten bis 1,5 Winkelsekunden
- Axiale Belastbarkeit von max. 250 kg
- Inkremental- oder Absolutgeber
- Große Lager für eine hohe Tragfähigkeit und Momentenbelastung
- Kontinuierliche Drehgeschwindigkeit von 375-800 U/min
- Sieben verschiedene Modelle mit freier 50-, 75- oder 100-mm-Apertur

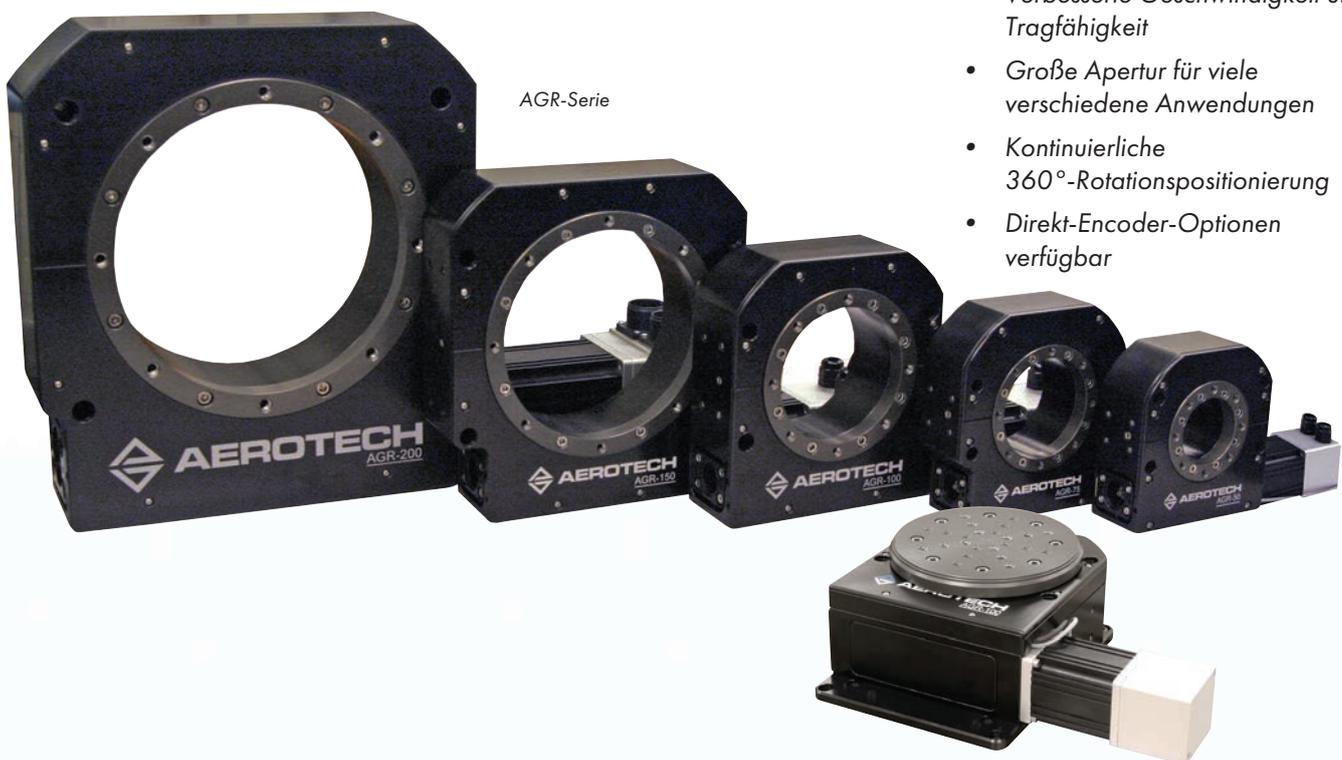
APR-Serie



## Mechanisch gelagerter Rotationstisch mit Getriebe

- Verbesserte Geschwindigkeit und Tragfähigkeit
- Große Apertur für viele verschiedene Anwendungen
- Kontinuierliche 360°-Rotationspositionierung
- Direkt-Encoder-Optionen verfügbar

AGR-Serie



# Standardprodukte

## Rotationspositionierer

### Direkt angetriebene Rotationstische aus rostfreiem Stahl

- Bürstenloser, nutenloser Servomotor mit hohem Drehmoment aber ohne Rastmoment ermöglicht Hochgeschwindigkeitsbetrieb und geringe Fehlerbewegungen
- Gekapselte Tische widerstehen widrigen Umgebungen
- Spezial-Montage- und Tabletop-Optionen bieten Flexibilität und einfache Integration
- Konstruktionsoptionen einschließlich passivierten rostfreien Stahls für eine höhere Korrosions- und Temperaturbeständigkeit



Rotationstisch-Produktreihen ADRT und ADRS in rostfreiem Stahl

### Drehmomentstarke, direkt angetriebene Rotationstische

- Cogging-freie Konstruktion mit bürstenlosem Servomotor für außergewöhnliche Geschwindigkeitsstabilität
- Freie Apertur mit großen Durchmessern
- Hohe Tragfähigkeit und Geschwindigkeit
- $\pm 15$  bis  $\pm 50$   $\mu$ rad Genauigkeit



ADRT-Serie



ADRS-Serie

### Rotationstische mit niedrigem Profil und Direktantrieb

- Drehmomentstarker, direkt angetriebener, bürstenloser Servomotor
- Cogging-freie, nutenlose Motorauslegung für hervorragende Geschwindigkeitsstabilität
- Direkt gekoppelter Hochpräzisions-Drehgeber
- Ultraflaches Profil für eine minimale Arbeitshöhe



# Standardprodukte

## Linearpositionierer

Aerotech stellt luftgelagerte Linear- und Rotationstische für das Testen von optischen Gebern, Resolvem und Potentiometern her, die in Flugzeugen, Schiffen und Bodenfahrzeugen in den Bereichen Luft-/Raumfahrt und Wehrtechnik eingesetzt werden.



### Direkt angetriebener luftgelagerter Lineartisch ABL1500

- Für Hochleistungsscannen und Inspektion vorgesehen
- 450-mm-Wafer-kompatibel
- Aktive Luftvorspannung an allen Luftlagerflächen
- Linear-Encoder-Feedback bietet Rückmeldung mit Subnanometer-Auflösung
- Hohe Steifigkeit für schwere Lasten und herausragende geometrische Performance
- Verfahrweg bis 500 mm

Aerotech stellt viele verschiedene Lineartische mit mechanischen Lagern her. Auf [aerotech.com](http://aerotech.com) finden Sie Informationen über die breite Palette an Lineartischen.

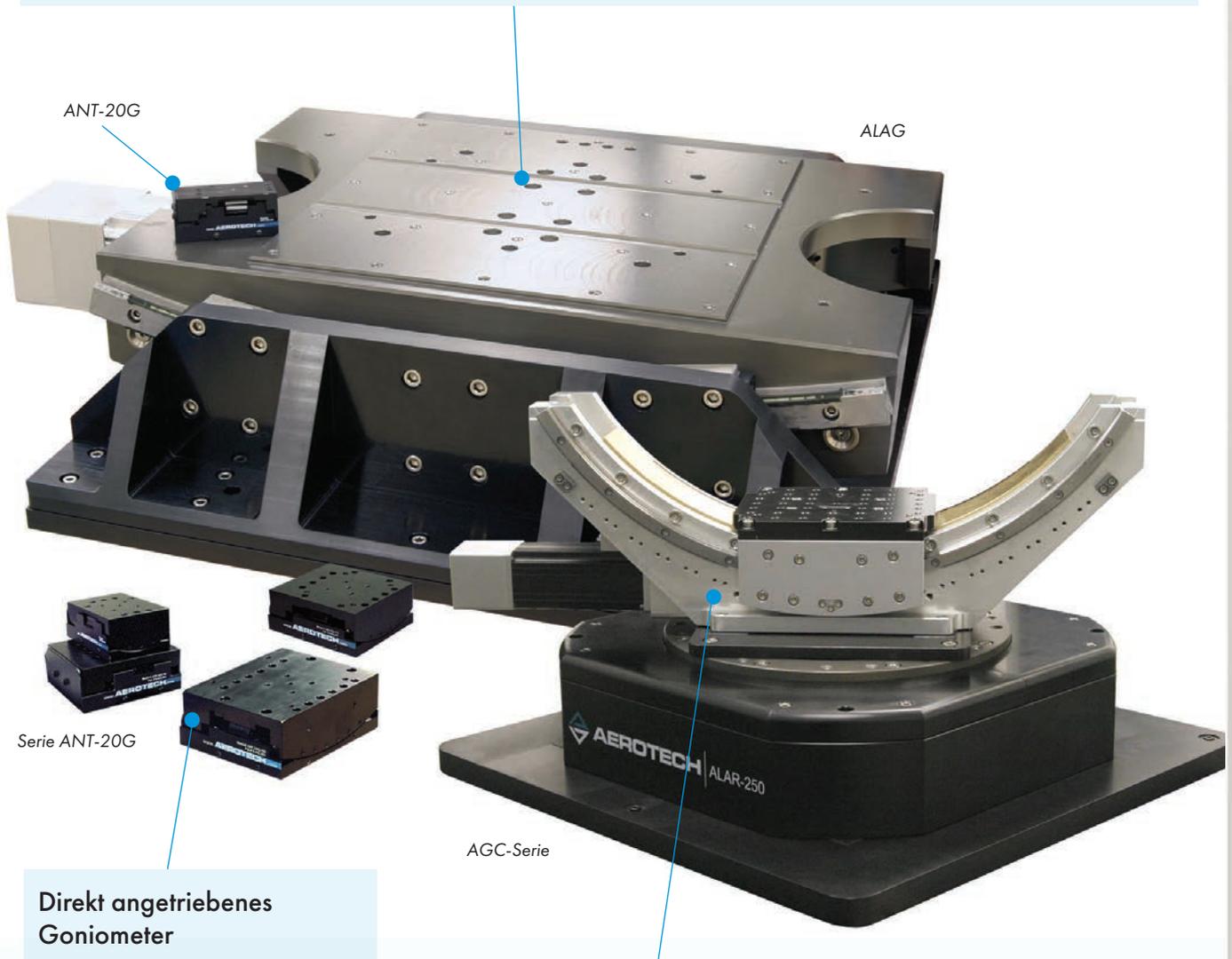


# Standardprodukte

## Goniometer

### Goniometer für große Lasten

- 682 kg Tragfähigkeit
- Rotationspunkt 330 mm oder 1200 mm über Neigungstisch
- $\pm 2 \mu\text{rad}$  Wiederholbarkeit
- $\pm 5 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- Vac  $10^{-6}$  Torr
- AZ-Direktantrieb
- 0,025  $\mu\text{rad}$  Maschinenauflösung
- Goniometer besitzt Direkt-Feedback am Verfahrslitten
- $\pm 3$  bis  $\pm 5^\circ$  Verfahrweg



### Direkt angetriebenes Goniometer

- Vakuum oder Luft
- Berührungsloser Direktantrieb
- Hohe Geschwindigkeit und Auflösung
- Wartungsfrei
- 20 Grad Verfahrweg
- $\pm 30 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- 1,5 bis 5 kg Tragfähigkeit
- Für Nicken/Rollen stapelbar

### Zahnradantrieb-Goniometer

- $\pm 60 \mu\text{rad}$  Genauigkeit
- $\pm 45^\circ$  Rotationspositionierung mit unbehinderter  $360^\circ$ -Sicht auf Kundenlast
- Präzisionsschneckengetriebe für hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit
- Direkt-Encoder-Optionen verfügbar
- Horizontale oder vertikale Montageausrichtung
- 20 bis 50 kg Last
- AZ-Tisch mit 0,25  $\mu\text{rad}$  minimaler Inkrementbewegung



# Standardprodukte

## Piezo-Tische und direkt angetriebene Nanopositionierer

Aerotech bietet Ihnen die nächste Generation der Piezo-Nanopositionierung. Die Piezo-Nanopositionierer der Q-Serie QNP und die Mehrachsen-Piezo-Steuerung QLAP stellen einen Quantensprung bei der Piezo-Nanopositionierungs-Performance dar.



- Closed-Loop-Verfahrwege von 100  $\mu\text{m}$ , 250  $\mu\text{m}$  und 500  $\mu\text{m}$  in X-, XY- und Z-Konfigurationen verfügbar
- Leitsystem mit hoher Präzision und reibungsloser Flexur bietet geometrische Fehlergenauigkeit im Nanometerbereich über den gesamten Verfahrweg
- Positionieraufösungen im Subnanometerbereich und Genauigkeit im Nanometerbereich mit direkt messenden, kapazitiven Sensoren
- 1 bis 4 Achsen bei hoch auflösender Steuerung im offenen oder Closed-Loop-Modus
- Touchscreen mit intuitiver, menübestimmter Oberfläche für den schnellen und einfachen Zugriff auf die Systemfunktionen

### Lineartische

- 1 nm Auflösung
- <1 nm Positionsstabilität
- 75 nm Wiederholbarkeit
- 250 nm Genauigkeit
- Verfahrweg bis 160 mm

### Rotationstische

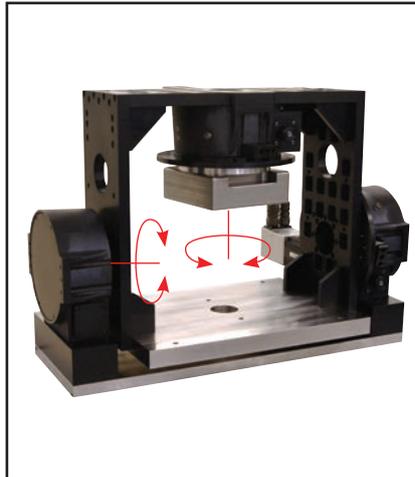
- 0,01 Winkelsek. Auflösung
- 0,005 Winkelsek. Positionsstabilität
- 1,5 Winkelsek. Wiederholbarkeit
- 3 Winkelsek. Genauigkeit
- 360° kontinuierlicher oder begrenzter Verfahrweg



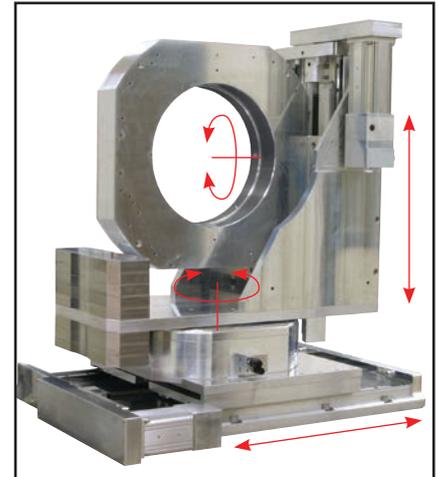
# Weitere Beispiele für kundenspezifisch entwickelte Systeme



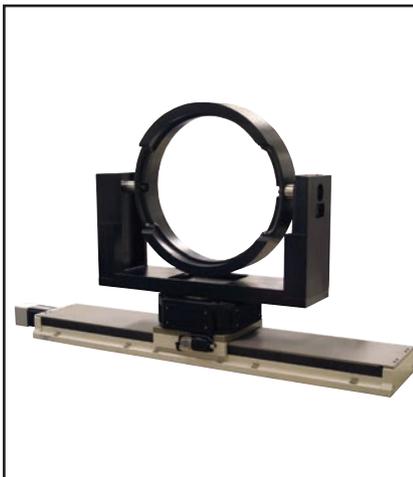
Zweiachsen-ADRS-200/-150 AZ über EL-Direktantrieb



Vac 6 Getriebe-Kardanring



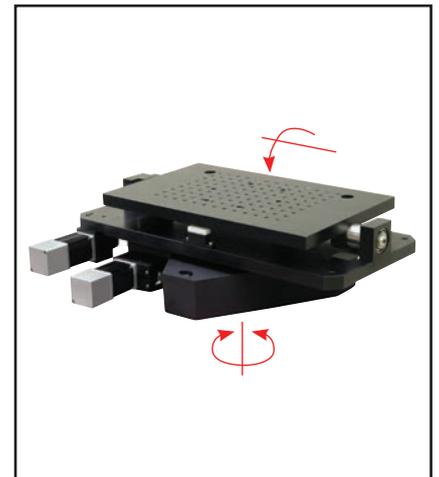
Vierachsen-Vac 6 XY mit Rollen und AZ, ATS5000WB/ALAR-325-SP



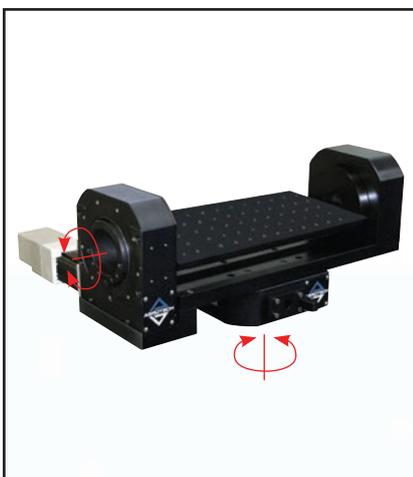
AZ/EL-Kardanring hoher Genauigkeit mit 1-Meter-Linearbewegung



Kundenspezifischer Bewegungssimulator AMG-500 mit Nutzlastschaukel



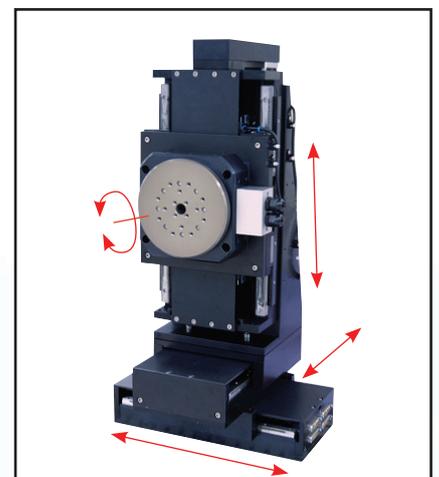
Niedrigprofil-AZ/EL,  $\pm 4^\circ$  Verfahrweg



AGR100-Kardanring mit Breadboard-Schaukel



Vac 6 AMG-500 Kardanring mit Montagezelle



ALS1000 XYZ Theta, ATS1000, ADRS-150,  $10^{-3}$  Torr

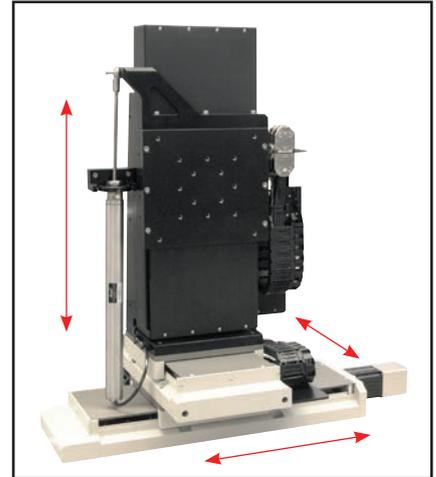




ADRT-260/ADRT-200 Direktantriebs-Kardanring



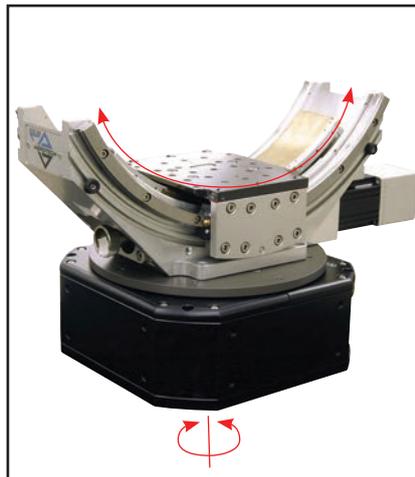
ADRT Direktantriebs-AZ/EL



Hochpräzisions XYZ



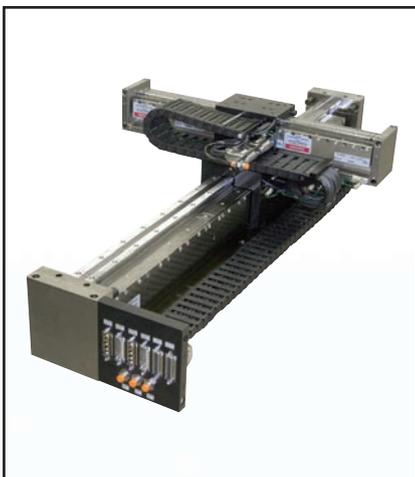
ADR/ANT Direktantriebs-AZ/EL



AZ/EL-Positionierer hoher Genauigkeit



ALAR-100/ANT-20G mit Spiegelzelle



XY LMA-Aktuator



APR260 Rotationsprüfstand



ADRT/AGR AZ/EL-Kardanring

# Kompetenzen in anderen Märkten



## Photonik und Faseroptik

Unsere Nanopositionierer sind ideal für die Fertigung von Fiberglas-Optiken, Photonik-Komponenten und – Systemen geeignet. Aerotech bietet höchste Closed-Loop Auflösung bei bis zu 6-Achsen Koordination. Vor dem Hintergrund effizienter Automation kombinieren unsere Produkte Strapazierfähigkeit und aktuelle Technologie für Fiberglas-Optiken und Photonik-Komponenten. Das Resultat sind Nanopositionierer, die sich nahtlos in Fertigungssysteme einfügen und sich in Dauerbetrieb-Anwendungen behaupten.

## Allgemeine Automation

Aerotech stellt seit 1970 Automationsprodukte höchster Qualität her. Unsere Produktpalette umfasst automatisierte Nanopositionierer, planare Luftlagersysteme, Hochgeschwindigkeits-Portale, Linear- und Rotations- sowie Hubtische, bürstenlose lineare und Rotationservomotoren und -antriebe, Einzel- und Mehrachsen-Bewegungssteuerungen, Goniometer und Kardanringe/Optikhalterungen. All das macht Aerotech zu einem einzigartigen Anbieter im Bewegungssteuerungsbereich. Für Aerotech gilt: *Dedicated to the Science of Motion.*

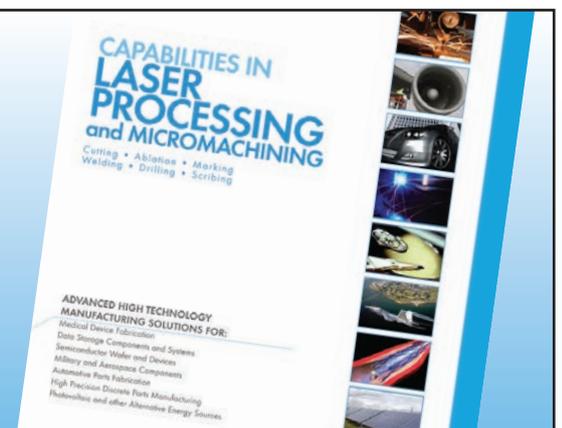


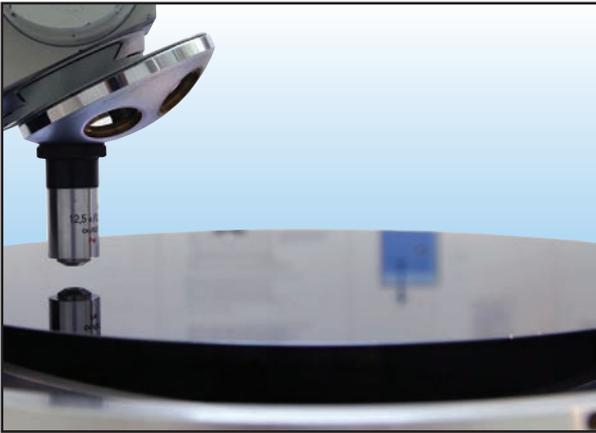
## Steuersysteme

Aerotech-Bewegungssteuerungen, Motoren und Antriebe werden in unseren eigenen Positioniersystemen und von Endbenutzern und OEMs weltweit eingesetzt. Von unserer softwarebasierten Bewegungssteuerung Automation 3200, die bis zu 32 Achsen steuern kann, bis zur Einzelachsen-Servosteuerung Soloist und der Mehrachsen-Standalone-Bewegungssteuerung Ensemble bieten wir eine Vielzahl von Optionen, um Ihren individuellen Anwendungsbedarf zu decken.

## Laserbearbeitung

Aerotech besitzt umfassende Erfahrungen in der Bereitstellung von Bewegungskomponenten und Subsystemen für Laserprozesse wie Schneiden, Schweißen, Markieren, Gravieren und die Mikrobearbeitung. Diese Prozesse sind die Grundlage für die moderne Technologie auf verschiedenen Märkten, z. B. bei der Herstellung von Photovoltaikprodukten und Produkten für Luft- und Raumfahrt sowie Medizin.



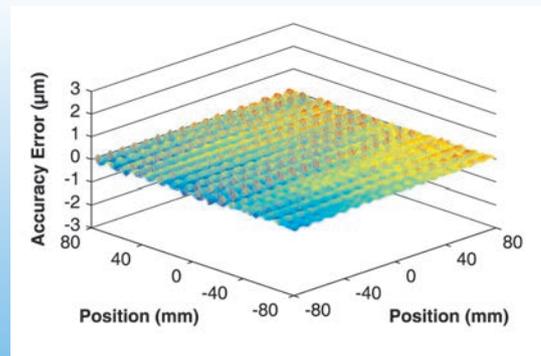


## Prüfung und Inspektion

Aerotech ist auf dem Prüf- und Inspektionsfeld aktiv, darunter viele verschiedene Branchen und Anwendungsbereiche einschließlich KMM, Ultraschall, Wirbelstrom, Röntgenstrahlen, Optik und Elektronik. Alle diese Anwendungsbereiche verlassen sich auf die unvergleichliche Präzision, Genauigkeit und Robustheit, die nur Aerotech-Produkte bieten. Die optischen Inspektionslösungen des Unternehmens reichen von High-End-Modellen mit Linearmotorantrieb, die mit allen Steuerelementen in einer optimierten Maschinenbasis untergebracht sind, zu modularen Systemen, die speziell für preiseempfindliche Anwendungen entwickelt wurden.

## Staatliche und akademische Forschung und Entwicklung

Die Breite des Produktangebots von Aerotech bietet Lösungen für die vielfältigen Anforderungen der akademischen und staatlichen Forschung und Entwicklung. Unsere Nanopositionierer bieten die nötige Genauigkeit nicht nur für Photonikexperimente, sondern auch für Workstations zur mikro- und nanoskopischen Bearbeitung. Mehrachsen-Rotations-Positionierer und Kardanringe von Aerotech bieten die nötige Präzision für die Wehrtechnik-, Satelliten- und Weltraumforschung. Einzigartige Anwendungen erfordern einzigartige Lösungen, und Aerotech kann die Spezialsysteme liefern, die alle Ihre Anforderungen erfüllen.

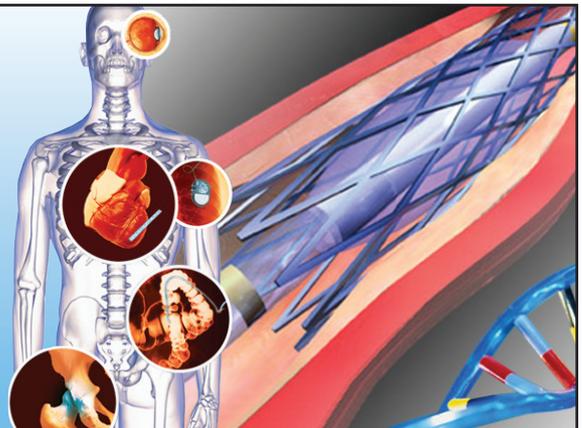


## Elektronikerstellung und -montage

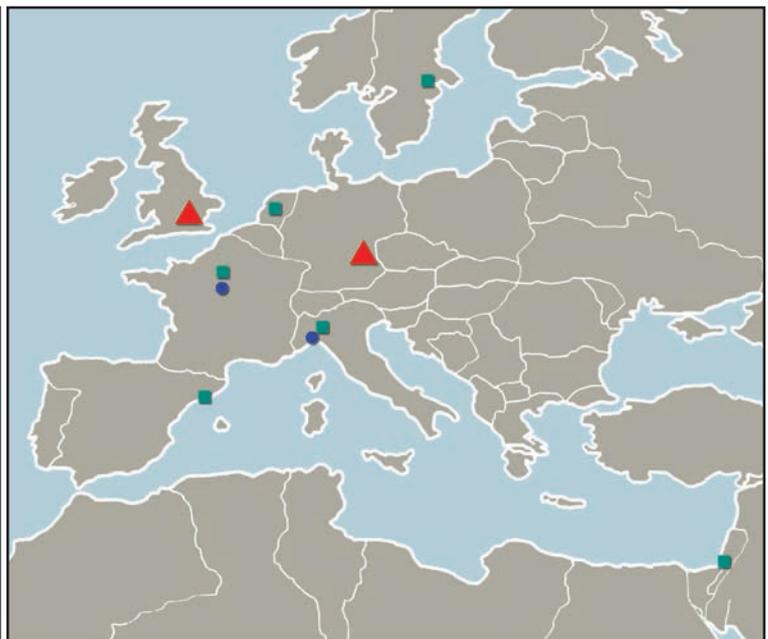
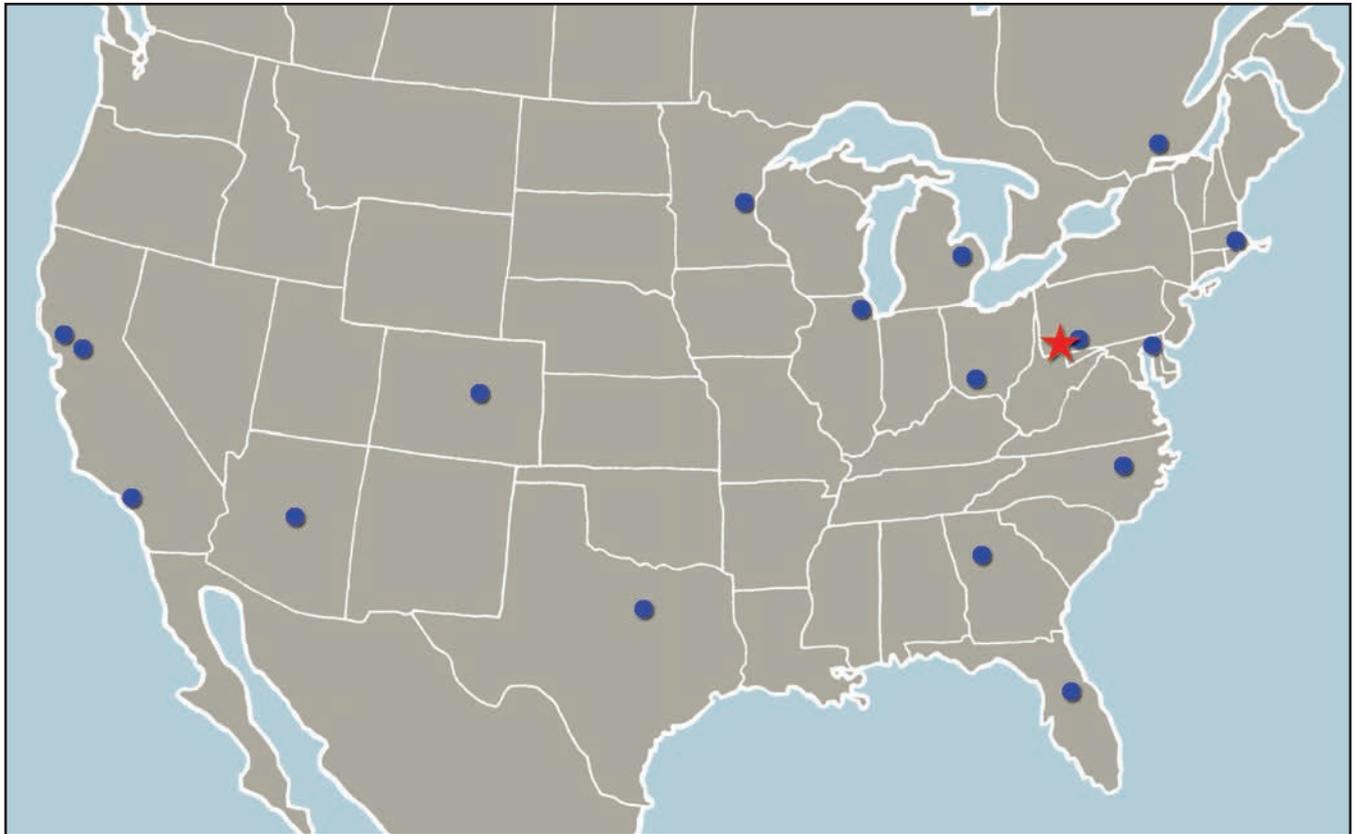
Geschwindigkeit, Genauigkeit und Zuverlässigkeit sind die Grundanforderungen an Pick-and-Place-Maschinen, Schablonschneidmaschinen, Leiterplattenmontage- und anderen Elektronikbauteilfertigungs- und -montagegeräten. Seit 1970 übertrifft Aerotech selbst die striktesten Kriterien zur Beurteilung von Ausrüstungskomponenten für die elektronische Bauteilfertigung und Montage. Mit unseren fortgeschrittenen Bewegungstechnologien setzen wir auch weiterhin neue Maßstäbe, weil wir uns den branchenspezifischen Herausforderungen bei Pick-and-Place-Maschinen, Schablonschneidmaschinen und Leiterplatten-Montagesystemen stellen.

## Herstellung von Medizinprodukten und Life Sciences

Aerotech stellt High-Performance-Bewegungssysteme und Komponenten für die Anwendungsbereiche Medizin und Life Sciences her, darunter Stent-Schneiden, medizinische Laserschweißsysteme für Herzschrittmacher und Katheter, Intraokularlinsen- (IOL) und Kontaktlinsenherstellung, DNA-Sequenzierung, Blutsequenzierung, haptische Fräsen und Bohrer, Röntgengeräte, Kernspintomografen und CAT-Scanner. Wir können Medizin-Laserschweißsysteme auf jeden Bedarf zuschneiden.



## Weltweite Vertriebs- und Serviceniederlassungen von Aerotech



★ - Aerotech Hauptsitz   ● – Außendienst-Vertriebsbüro   ▲ - Aerotech-Tochtergesellschaft   ■ - Vertretung