

**Wir öffnen Nanowelten**

**Mikrostelltechnik, NanoPositionierung, NanoAutomation®**

**Produktübersicht 2004**

**Programmübersicht**

- Photonik-Subsysteme
- Piezotranslatoren (PZTs)
- Piezo-Kippplattformen für Spiegel und Optiken
- Integrierte Piezo-Stellsysteme und Piezosteuerungen
- Parallel-Kinematiken – Hexapod Technologie
- Mikrostelltechnik
- Motorsteuerungen
- **PIline™** Verstelleinheiten mit Piezomotoren
- Piezoelektrische Keramiken



PI Ceramic fertigt Piezo-Keramik

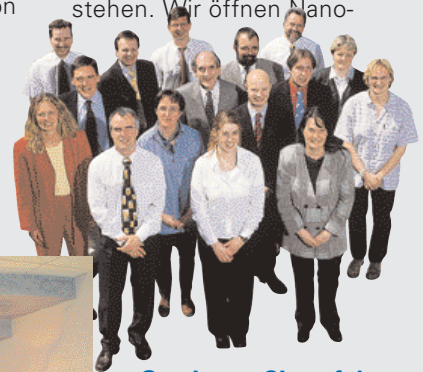
Hier ist PI zu Hause.

## PI Kunden

PI Produkte sind längst nicht mehr auf den Einsatz in Hochschulen begrenzt – PI Kunden kommen heute aus allen Teilen der Fertigung, Qualitätssicherung, Forschung und Entwicklung. Sie verteilen sich auf die Branchen Halbleiter, Halbleitertestsysteme, Medizintechnik, Biotechnologie, Telekommunikation oder Feinwerktechnik. Zu PI Kunden zählen auch nationale Institute für Normung.

## Entscheiden Sie sich für PI

Profitieren auch Sie als Kunde von unserer über 30-jährigen Erfahrung in der Mikrostelltechnik und NanoPositionierung. Mit uns schließen Sie sich einer wachsenden Zahl renommierter Unternehmen und Instituten an, deren Produkte an der Spitze von Innovation, Forschung und Technik stehen. Wir öffnen Nano-



**Gewinnen Sie auf den folgenden Seiten einen Überblick über unsere Produkte und deren Anwendung. Für Ihre Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zu Verfügung.**



PI Firmensitz in Karlsruhe. PI beschäftigt die erfahrensten Entwicklungs- u. Fertigungsteams für Piezo-Nanomechaniken weltweit.

derlassungen in England, Frankreich, Italien sowie USA, Japan und China und ist in fast allen Ländern der Welt vertreten.

PI beschäftigt weltweit mehr als 300 Mitarbeiter.

## PI Märkte

PI Produkte zeichnen sich durch Qualität und Innovation aus. Entwickelt für höchste Präzision, bedienen wir uns modernster Werkzeuge für die Produktentwicklung wie Berechnungen und Simulationen mittels CAD oder FEM. Für die Feststellung des Leistungsspektrums unserer Produkte gehen wir an die Grenzen der Messgenauigkeiten mit Interferometern oder kapazitiven Sensoren.

Über die Laboranwendungen in Forschungseinrichtungen zählt PI mit zu den Wegbereitern der modernen Wissenschaften wie der Mikrostrukturtechnik oder der Nanotechnologie. Längst schon aus den Labors in unser alltägliches

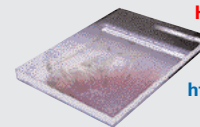
Leben sind inzwischen viele technische Fortschritte getreten, die ohne genaueste Positioniermöglichkeiten und damit ohne PI nicht denkbar wären. Immer feinere Strukturen auf Halbleitern für die kosteneffiziente Massenproduktion leistungsfähiger Elektroniken. Oder die Informationsdichte in der Telekommunikation, die auf kleinstem Raum in Millisekunden die Beschaltung von Netzen erforderlich macht.

## PI entwickelt

und fertigt seit mehr als 30 Jahren Produkte für die NanoTechnologie. Während dieser Zeit wurde eine führende Weltmarktstellung erreicht und kontinuierlich ausgebaut. Kernkompetenzen und wegweisende Technologie finden sich z. B. in der Entwicklung von Parallel-Kinematiken – integrierten 6-achsigen Positionierern auf Hexapod Basis oder im Bereich der NanoPositionierung mit piezokeramischen Antrieben.

PI ist ein vertikal strukturiertes Unternehmen, das alle Produkte in Deutschland entwickelt und fertigt. Die piezokeramischen Antriebe werden von unserer Tochtergesellschaft PI Ceramic in Thüringen bezogen, wodurch PI die Möglichkeit besitzt, die Aktorik kundenspezifisch auszuliefern.

Neben dem Stammsitz in Karlsruhe und Tochtergesellschaften in Lederhose (Thüringen) und Rosenheim, unterhält PI Nie-



# Photonik-Subsysteme: F-206 HexAlign™ Roboter und C-880 Automation-Controller

	F-206	C-880
Funktion	Parallel-Kinematik-Roboter für 6 Freiheitsgrade mit Steuerung	Flexible Automations-Steuerung
Positionierung	6-Achsen HexAlign™ Roboter plus – 2 einzelne Motorachsen (DC-Motor, Piezomotor, Voice-Coil Antrieb) – NanoCube™ hochauflösendes XYZ Piezosystem	Bis zu 16 Achsen bestehend aus – Einzelnen Antriebsachsen (DC-Motor, Piezomotor, Voice-Coil Antrieb) – NanoCube™ hochauflösendes XYZ Piezosystem
Steuerung	– 19" Gehäuse mit optional integriertem Monitor und Keypad. – 32 bit AMD K6-II 500 MHz Prozessor – Controllerkarten und Firmware zur Steuerung des 6-Achsen Roboters – Integration weiterer Optionen	– 19" Gehäuse mit optional integriertem Monitor und Keypad – 32 bit AMD K6-II 500 MHz Prozessor – Integration von Antriebssteuerungen – Integration weiterer Optionen
Interface	RS-232, IEEE 488 optional	RS-232, IEEE 488 optional
Optionen	– Handsteuerung für den 6-Achsen Roboter – Steuerkarte für NanoCube™ XYZ Piezosystem – Optische Photometer Karten (IR, sichtbarer Spektralbereich)	– Handsteuerungen für 12 motorisierte Achsen – Steuerkarten für motorisierte Verstelleinheiten (DC-Motor, Piezomotor, Voice-Coil Antrieb) – Steuerkarte für NanoCube™ XYZ Piezosystem – Optische Photometer Karten (IR, sichtbarer Spektralbereich) – 8-Kanal Power-Switch-Karte zur Steuerung externer Ereignisse
Software	– Bedienprogramm – DLL, COM und LabVIEW™ Treiber – Automatische Scan- und Alignmentroutinen	– Konfigurationsprogramm – Bedienprogramm – DLL, COM und LabVIEW™ Treiber – Automatische Scan- und Alignmentroutinen

## Anwendungsbeispiele

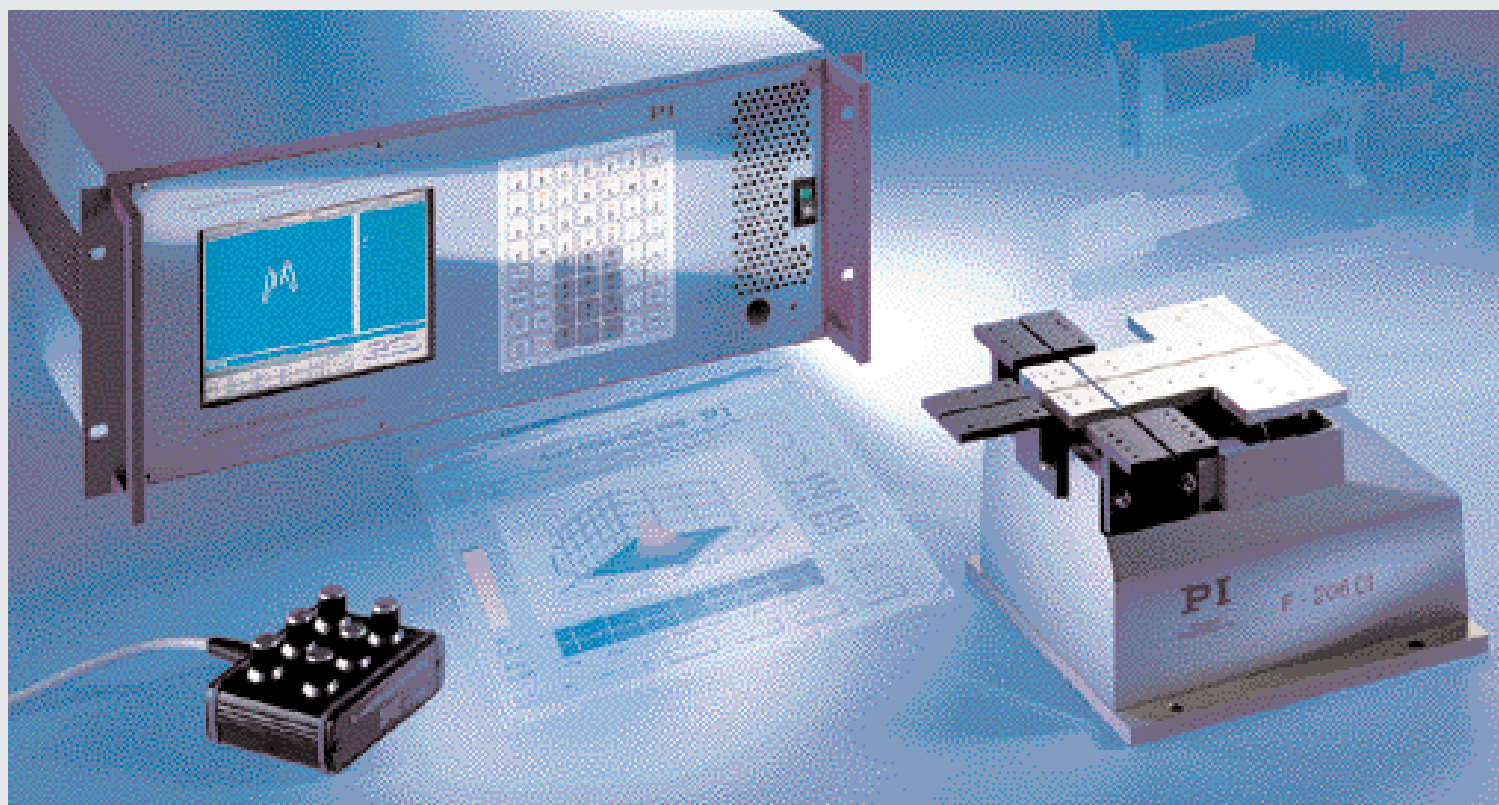
- Photonics Packaging
- Faser- und Faserarray Alignment
- MEMS Positionierung und Alignment
- Mikrosystemtechnik
- Mikrohandlung
- Halbleiterhandlung

## Systemeigenschaften

- Flexibel anpassungsfähig
- Motorisierte Positioniermechaniken für sub-mikrometer Auflösung
- XYZ Piezo-Option mit subnanometer Auflösung
- Umfangreiche Software mit vielen automatischen Funktionen
- DLL, COM und LabVIEW™ Treiber

## Eigenschaften des F-206 HexAlign™ Roboters mit Steuerung

- Kompakter 6-Achsen Positionierer
- ± 6 mm Stellweg in X, Y und Z
- ± 5° Rotation um die X, Y und Z Achsen
- Kleinste Schrittweiten von 0,1 µm bzw. 2 µrad
- Parallele Kinematik für gleichbleibend gute Wiederholgenauigkeit in allen Achsen und im Raum
- PivotAnywhere™ für die freie Wahl des gemeinsamen Rotationspunktes der Achsen
- Faser-Kopplungszeiten von kleiner 4 s



## Piezotranslatoren (PZTs)

Piezoelektrische Translatoren sind keramische Festkörper-aktuatoren, die elektrische Energie direkt in mechanische Bewegung umsetzen.

### Eigenschaften

- Subnanometer Auflösung
- Reibungsfrei, kein Stick/Slip Effekt
- Spielfrei
- Hohe Steifigkeiten
- Extrem kurze Einschwingzeit
- Optional integrierte Wegsensoren für geregelten Betrieb
- Einsatz unter Vakuum, hohen oder niedrigen Temperaturen
- Mechanisches Interface zur Anwendung mit Gewinde, Kugelkopf, gehärteten Endstücken
- Große Auswahl an passenden Steuerelektroniken
- OEM- und Sonderentwicklungen

### Anwendungsbeispiele

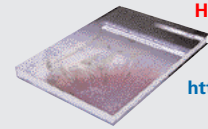
- Telekommunikation: Justageaufgaben beim Fiber Splicing, Cavity-Tuning
- Mikroskopie: Probenpositionierung und -ausrichtung
- Messtechnik: Interferometrie, aktive Schwingungsisolierung
- Maschinenbau: Hochlast PZTs für Justage von Bauteilen und Werkzeugen
- Mikrosystemtechnik: PZTs für Justageanwendungen

### Beispiele für Standard PZT Translatoren

Modellfamilie	Stellweg [µm] <sup>1)</sup>	Auflösung (ungeregelt) [nm]	Auflösung (geregelt) [nm]	Resonanzfrequenz, unbelastet [kHz] ± 20%	Steifigkeit Max. [N/µm] ± 20%	Druckbelastung [N]	Abmessung (Durchmesser x Länge) [mm]
P-830; P-831	15 – 60 (NV)	< 0,15 – 0,6	–	23 – 8,5	57 – 15	1000	10 x 22 – 76
P-840; P-841	15 – 90 (NV)	< 0,15 – 0,9	< 0,3 – 1,8	18 – 6	57 – 10	1000	12 x 32 – 122
P-239	5 – 180 (HV)	< 0,05 – 1,8	< 0,4 – 3,6	12 – 2	850 – 35	4500	25 x 36 – 184
P-247	20 – 120 (HV)	< 0,2 – 1,2	< 0,4 – 2,4	8 – 3	1280 – 240	30000	50 x 56 – 144
P-280 Block Translator (up to three axes)	30 – 100 (HV)	0,3 – 1	–	2,2 – 0,6	1,4 – 0,5	50	(15 – 25)² x 30 – 50

<sup>1)</sup> NV: Niederspannungsbereich 0 bis +100 V  
HV: Hochspannungsbereich 0 bis -1000 V





## Piezo-Kippplattformen für Spiegel und Optiken



### Eigenschaften

- Antrieb über Niederspannungs-Piezotranslatoren
- Schnelles Verkippen um mehrere Achsen mit Auflösungen im sub- $\mu\text{m}$  Bereich und Einschwingzeiten im ms Bereich

- Kippbereich bis  $\pm 25$  mrad
- Optionale translatorische Bewegung bis  $30 \mu\text{m}$
- Optionale integrierte Wegsensoren für geregelten Betrieb
- Standardausführungen für Spiegel bis  $80 \text{ mm}$  Durchmesser

- Sonderausführungen für Optiken bis  $300 \text{ mm}$  Durchmesser
- Große Auswahl an PI Steuerelektroniken

### Anwendungsbeispiele

- Laserstrahlsteuerung, -stabilisierung
- Adaptive Optiken
- Cavity Tuning
- Abbildungssysteme

### Beispiele für Standard Kippplattformen

Modellfamilie	Bewegungsachsen	Kippbereich [mrad] / Z-Hub [ $\mu\text{m}$ ]	Auflösung (ungeregelt) [ $\mu\text{rad} / \text{nm}$ ]	Auflösung (geregelt) [ $\mu\text{rad} / \text{nm}$ ]	Resonanzfrequenz [kHz] bei Spiegeldurchmesser x Dicke [mm]	Empfohlener Optikdurchmesser [mm]
S-224; S-226	$\theta_x$	2,2 / -	< 0,05 / -	< 0,1 / -	7,5 bei $15 \times 4$	15
S-315; S-316	$\theta_x, \theta_y, Z$	$\pm 0,6 / 12$	< 0,03 / 0,2	< 0,05 / 0,4	4,1 bei $15 \times 4$	25 (10 mm Apertur)
S-325	$\theta_x, \theta_y, Z$	$\pm 2 / 30$	0,05 / 0,5	0,1 / 1	1,3 bei $25 \times 8$	25
S-330	$\theta_x, \theta_y$	$\pm 1 / -$	0,05 / -	0,1 / -	2,4 bei $25 \times 8$	50
S-334	$\theta_x, \theta_y$	$\pm 25 / -$	0,5 / -	3 / -	1,3 bei $12 \times 3$	12
S-340	$\theta_x, \theta_y$	$\pm 1 / -$	0,1 / -	0,5 / -	0,9 bei $50 \times 15$	100

# Integrierte Piezo-Nanostellsysteme

## Eigenschaften

- Auflösungen im Nanometerbereich durch piezokeramische Antriebe
- Stellwege bis 800 µm durch Hebelübersetzung
- Geradlinige und ebene sowie spiel- und reibungsfreie Bewegung durch drahterodierte Führungen
- Geregelter Betrieb und Kompensation von Nichtlinearitäten durch optional integrierte Wegsensoren mit < 1nm Auflösung
- Schritt- oder Scanbetrieb bei Einschwingzeiten im ms Bereich
- Bis zu 6 Freiheitsgrade mit Korrektur von Übersprechen
- Große Auswahl an PI Verstärkern und Controllern, modularen Systemen und leistungsstarken digitalen Controllern
- Externe kapazitive Sensoren mit Messbereichen bis 450 µm
- OEM und Sonderentwicklungen

## Anwendungen

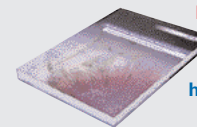
- Alle Arten der Mikroskopie: Objektivjustage, Probenjustage und Scannen
- Qualitätssicherung: Probenjustage und Scannen, Messsysteme
- Telekommunikation: Faser-Alignment, Justage von MEMS, Schreiben von Bragg-Gittern
- Halbleiter: Wafer-Positionierung und Scan, Maskenpositionierung
- Mikrosystemtechnik: Justage von Bauelementen und Werkzeugen
- Maschinenbau: Justage von Bauteilen und Werkzeugen



## Beispiele für Standard Piezo-Stellsysteme

Modellfamilie	Achsen	Stellweg [µm]	Stellweg [µrad]	Auflösung (geregelt) [nm]	Resonanzfrequenz, [N/µm] unbelastet [Hz]	Steifigkeit	Wegsensor	Abmessung [mm]
PIFOC®, P-721	Z	100	–	10; 1	620	0,3	LVDT; Kapazitiv	70 x 40 x 58
Nanocube™ P-611	X, Y, Z	100x100x100	–	2	bis 350	0,3	DMS	44 x 44 x 44
P-733	X, Y	100 x 100	–	1	500	2	Kapazitiv	100 x 100 x 25 (Apertur 50 x 50)
P-500 Familie	X, Y, Z, θ <sub>x</sub> , θ <sub>y</sub> , θ <sub>z</sub>	Bis 200 x 200 x 20; 200 in Z	± 1300; ± 2000 in θ <sub>z</sub>	1	bis 1100	bis 15	Kapazitiv	150 x 150 x 30 (Apertur 66 x 66)
P-587	X, Y, Z, θ <sub>x</sub> , θ <sub>y</sub> , θ <sub>z</sub>	800 x 800 x 200	± 500	8	bis 300		Kapazitiv	240 x 240 x 50 (Apertur 170 x 170)
LISA P-753	X	12 – 38	–	bis 0,05	bis 5600	bis 45	Kapazitiv	(44 – 80) x 30 x 15
P-772	X	10	–	0,05	1700	7	Kapazitiv	14 x 16 x 21
P-783.ZCL	Z	300	–	10	300	0,15	LVDT	90 x 17 x 29

*\*) Die P-500 Familie bietet eine große Anzahl Versteller mit unterschiedlichen Kombinationen von Stellachsen und -wegen in denselben Dimensionen. Die hier angegebenen Werte entsprechen den jeweils maximal erreichbaren. Diese sind nicht gleichzeitig in einem Versteller der P-500 Serie möglich.*



## Parallel-Kinematiken – Hexapod Technologie

### Eigenschaften

- 6 Freiheitsgrade
- Kompaktes Design
- Belastbar bis 200 kg
- PivotAnywhere™ – frei wählbarer gemeinsamer Rotationspunkt

- Einfache Ansteuerung durch Verwendung logischer Achsen
- Mit Controller, Software und Treibern zur Systemeinbindung

Ein wesentlicher Vorteil paralleler Kinematiken gegenüber seriell gestapelter mehrachsiger Systeme, die aus einzelnen Verstellern bestehen, ist die gleichbleibend hohe Genauigkeit in allen Bewegungsachsen.

### Anwendungen

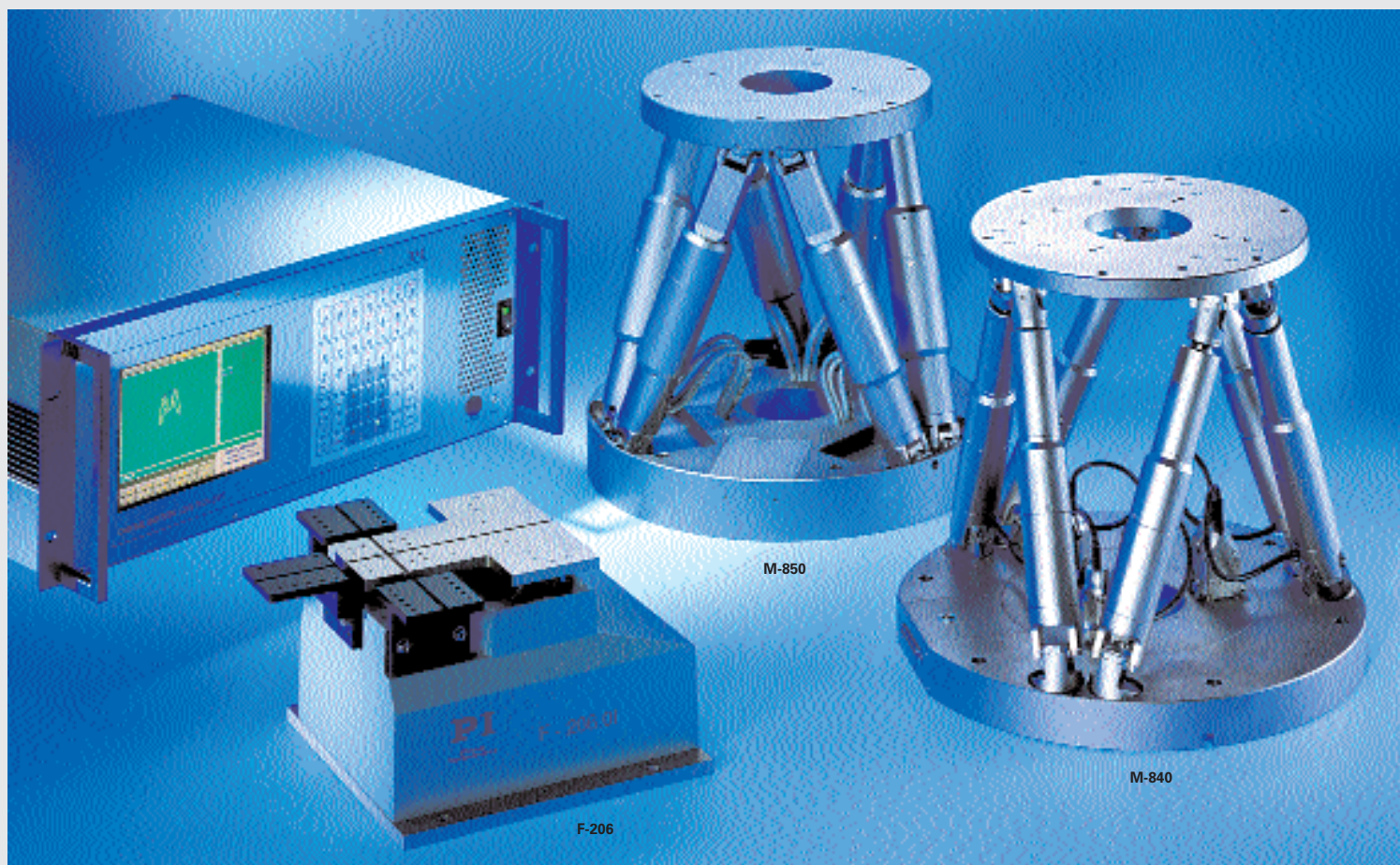
- Astronomie: Ausrichtung von Sekundärsiegeln
- Medizintechnik: Operationsroboter
- Maschinenbau: Montage- und Justageroboter
- Mikrosystemtechnik: Microhandling
- Photonik: Justage von faseroptischen Elementen, MEMS und Optiken

### Beispiele für Standard Hexapoden

Modell	Stellweg <sup>1)</sup> X, Y, Z [mm]	Stellweg <sup>1)</sup> $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ [°]	Kleinste Schrittweite X, Y, Z [ $\mu$ m]	Kleinste Schrittweite $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ [ $\mu$ rad]	Wiederholgenauigkeit X, Y, Z [ $\mu$ m]	Wiederholgenauigkeit $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ [ $\mu$ rad]	Verfahrensgeschwindigkeit [mm/s] / [mrad/s]	Belastbarkeit bis [kg]
F-206	± 6	±5	0,1	2	±1	±10	10	2
M-840.5PD <sup>2)</sup>	± 50 (Z: ± 25)	±15 ( $\theta_z$ : ±30)	1	5	±5	±20	20/250	10
M-850.11	± 50 (Z: ± 25)	±15 ( $\theta_z$ : ±30)	1 (Z: 0,5)	5	±2 (Z: ±1)	±10	0,5/6	200
M-850.50	± 50 (Z: ± 25)	±15 ( $\theta_z$ : ±30)	1 (Z: 0,5)	5	±2 (Z: ±1)	±10	8/100	200 (50 mit Selbsthemmung)

<sup>1)</sup> Die Stellwege in den logischen Achsen X, Y, Z und  $\theta_x, \theta_y, \theta_z$  sind voneinander abhängig. Die Tabelle nennt maximale Stellwege, bei dem die anderen Achsen einen eingeschränkten Bewegungsbereich bieten.

<sup>2)</sup> Vorläufige Werte



## Mikrostelltechnik

### Eigenschaften

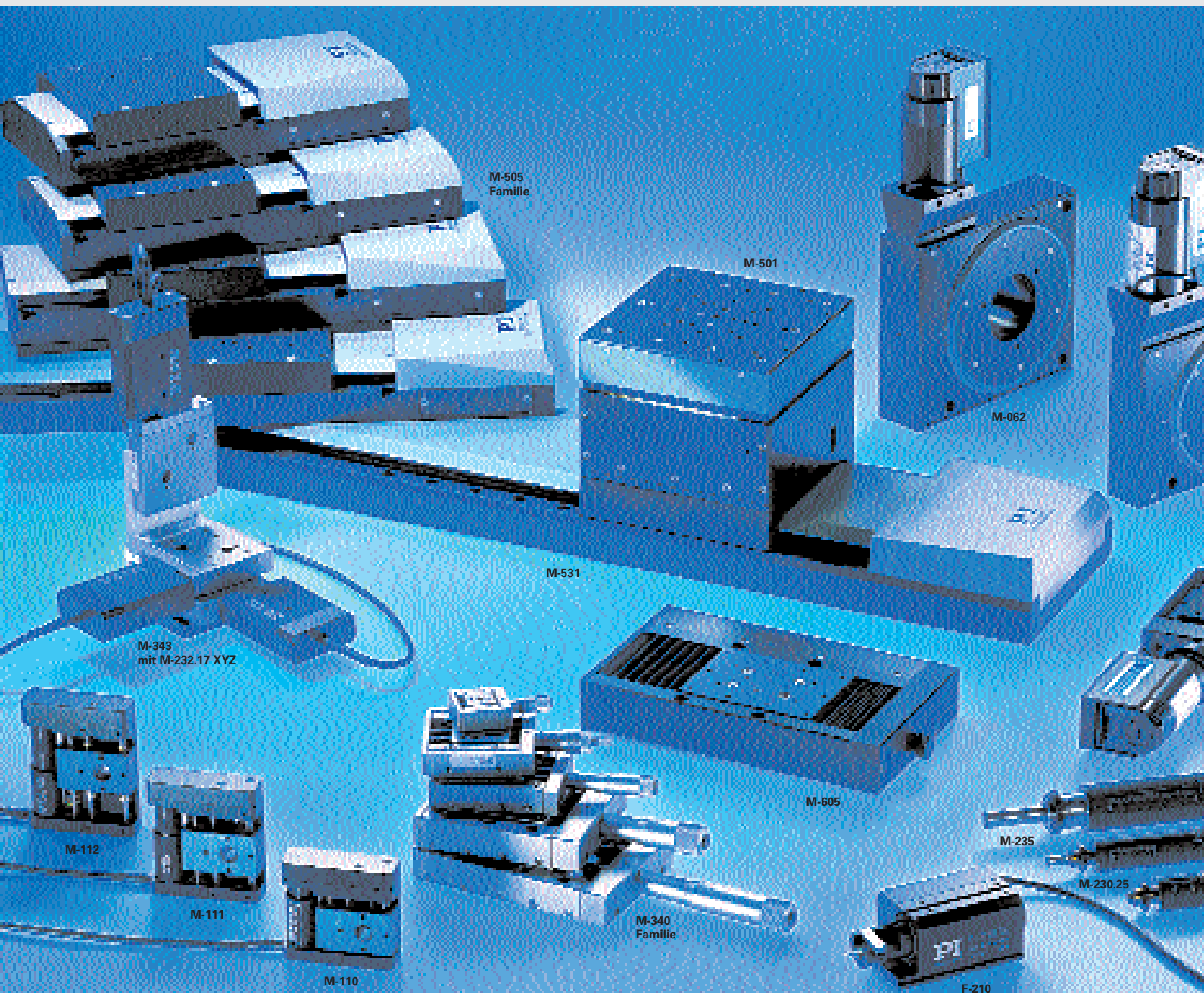
- Spindel / Motor Kombinationen oder Voice-Coil-Antriebe
- Linear- und Rotationstische
- Auflösungen bis wenige Nanometer
- Wiederholgenauigkeiten bis < 100 nm
- Kleinste Schrittweiten bis < 100 nm

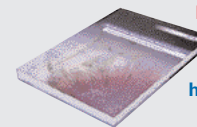
- Stellwege bis 300 mm oder > 360°
- Gleichmäßige, geradlinige und ebene Bewegungen
- Antriebsoptionen: Manuell, DC-, Schritt- oder bürstenlose Motoren, Voice-Coil
- Positionsrückmeldung: Linear- oder Rotations-encoder

- Antrieb über Spindeln oder Kugelumlaufspindeln
- Große Auswahl an Motorsteuerungen
- Kombinierbar mit Piezo-verstellern für Nanometer Auflösung
- Typisch 20.000 h MTBF

Aufgrund der Vielfalt der Versteller kann hier nur ein kurzer Überblick über die große Zahl der Anwendungen geboten werden.

- Halbleiter: Wafer-Justage und Scannen
- Maschinenbau: Montage und Justage
- Qualitätssicherung: Justage und Scannen





- Photonik:  
Justage von faser-  
optischen Elementen,  
MEMS und Optiken,  
Bestückung
- Biotechnologie:  
Justage und Scannen

## Beispiele für Linearversteller

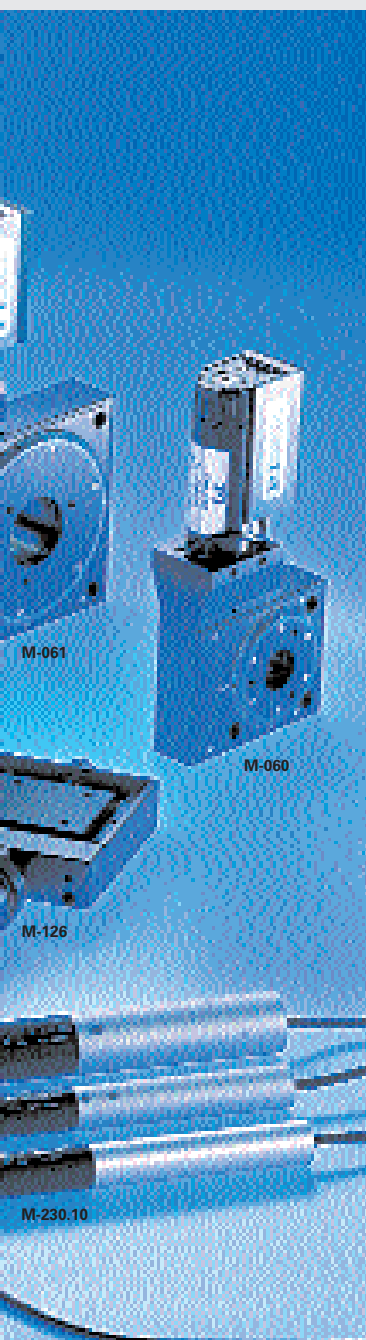
Modellfamilie	Stellweg [mm]	Rechnerische Auflösung [µm]	Kleinste Schrittweite [µm]	Unidirektionale Wiederholgenauigkeit [µm]	Umkehrspiel [µm]	Max. Geschwindigkeit [mm/s]	Antriebsoptionen	Belastbarkeit [kg]
M-331 – M-334	5 – 50	1 (Mikrometerschraube)	1	–	0	Manueller Antrieb	Mikrometerschraube, motorisierter Linearaktor	4 – 20
M-110; M-111; M-112	5 – 25	0,007 (DC-Motor/Getriebe)	0,05	0,1	2	1,5	DC-Motor / Getriebe, Schrittmotor	1
M-126	25	0,0085 0,1 (DC-Motor/Getriebe)		0,1	1	1,5	DC-Motor/Getriebe, ActiveDrive™, Schrittmotor	20
M-505	25 – 150	0,25 (ActiveDrive™)	0,25	0,25	1	50	DC-Motor/Getriebe, ActiveDrive™, Schrittmotor	100
M-605	50	0,1 0,1 (Linear-encoder)		0,1	0,2	50	DC-Motor/Getriebe, ActiveDrive™, Schrittmotor, bürstenlose Motoren	30
M-501	12,5 vertikal	0,008	< 0,1	0,1	< 0,5	1 – 15	DC-Motor/Getriebe, ActiveDrive™	2 – 10
M-511; M-521; M-531	100 – 300	0,1 (Linear-encoder, optional)	0,1	0,1	0,2	50	DC-Motor/Getriebe, ActiveDrive™, Schrittmotor, bürstenlose Motoren	100
V-102	5	0,1 (Linear-encoder)	0,1	0,2	0,2	150	Voice-Coil	0,1

## Beispiele für Rotationsversteller (DC-Motor Version)

Modellfamilie	Stellweg [°]	Rechnerische Auflösung [µrad]	Kleinste Schrittweite [µrad]	Unidirektionale Wiederholgenauigkeit [µrad]	Umkehrspiel [µrad]	Max. Geschwindigkeit [°/s]	Antriebsoptionen	Belastbarkeit [kg]
M-038	> 360	0,59 5 (DC-Motor / Getriebe)		20	200	6	Manuell, PiezoMike, DC-Motor/Getriebe, ActiveDrive™, Schrittmotor	40
M-061	> 360	17,5 17,5 (DC-Motor)		50	200	150	Manuell, DC-Motor/Getriebe, ActiveDrive™, Schrittmotor	55

## Beispiele für Linearaktuatoren (DC-Motor Version)

Modellfamilie	Stellweg [mm]	Rechnerische Auflösung [µm]	Kleinste Schrittweite [µm]	Unidirektionale Wiederholgenauigkeit [µm]	Umkehrspiel [µm]	Max. Geschwindigkeit [mm/s]	Antriebsoptionen	Schubkraft [N]
M-227	10 – 50	0,0035	0,05	0,1	2	1	DC-Motor/Getriebe, Schrittmotor	40
M-230	10; 25	0,0046	0,05	0,1	2	1,5	DC-Motor/Getriebe, Schrittmotor	70
M-235	50	0,016 – 0,5	0,05 – 0,5	0,1 – 0,5	1	3 – 30	DC-Motor/Getriebe, Schrittmotor	12 – 5



# Motorsteuerungen

## Anwendungen

Mikropositionierung mit DC Servomotoren, bürstenlosen Motoren, Piezomotoren oder Schrittmotoren.

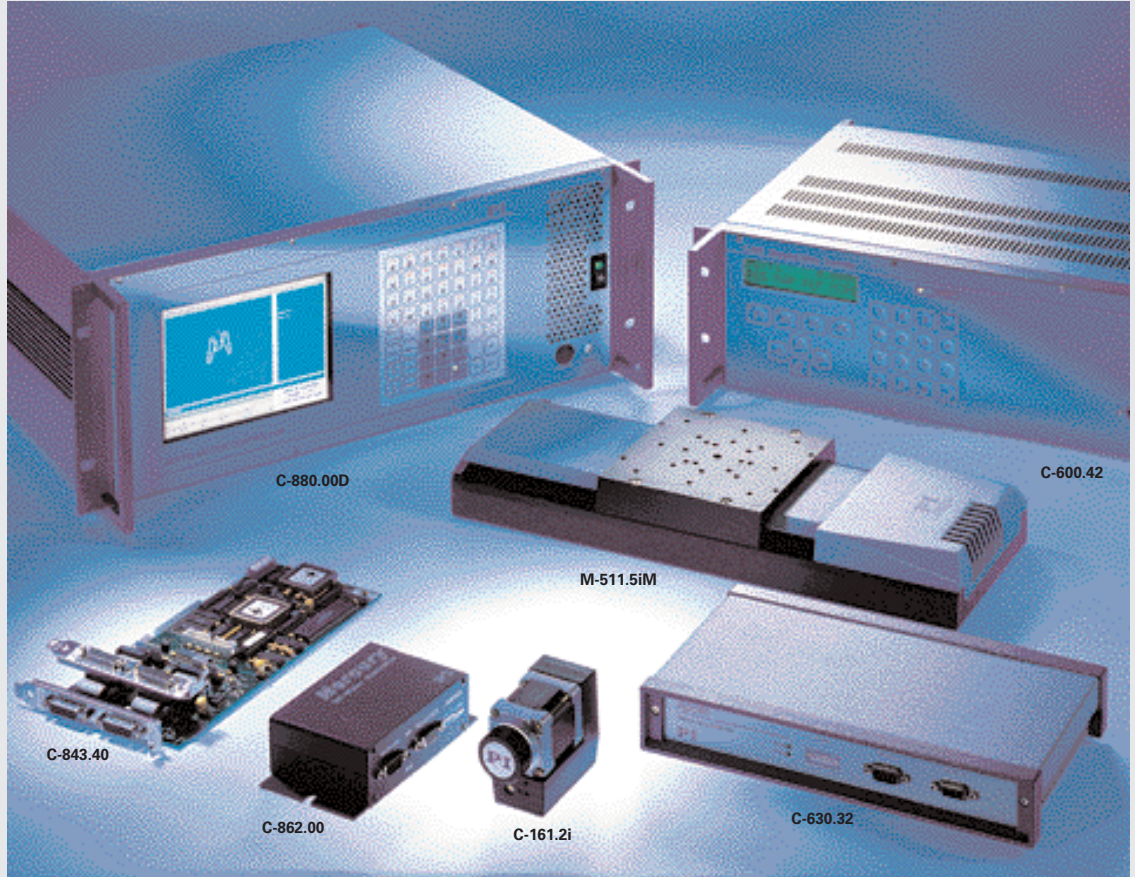
## PI Antriebsoptionen – durchdachte Lösungen für die Praxis

### ActiveDrive™ :

- In die Verstellereinheit integrierter Leistungsverstärker
- Betrieb von Hochleistungsmotoren für hohe Geschwindigkeiten und Drehmomente
- Steuerung mit allen PI DC-Motor Steuerungen
- Weniger Komponenten – kleinerer Preis

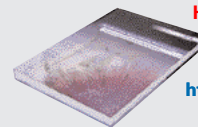
### IntelliStage™ :

- In die Verstellereinheit integrierte Schrittmotorsteuerung
- Netzwerkfähig für Mehrachsen-Anwendungen
- Plug & Play von jedem PC, Laptop oder jeder RS 232-Schnittstelle
- Kombinierbar mit PI Verstärkern mit Schrittmotoren
- Weniger Komponenten – kleinerer Preis
- Kompatibel und netzwerkfähig mit der Apollo-Schrittmotorsteuerung
- IntelliStep™ Schrittmotor mit integriertem Controller zum Anbau an PI oder andere Verstellereinheiten



## Beispiele für Motorsteuerungen

Modell	Achsen	Bauart	Interface	Motorart	Besonderheiten
Mercury™ C-862.10	1	Kompaktes Tischgerät	RS-232	DC (analog und ActiveDrive™), Piezomotoren	Netzwerkfähig für Mehrachsenanwendungen
IntelliStage™ M-511.5iM	1	Inegriert in M-511 Verstellereinheit	RS-232	Schrittmotor	Netzwerkfähig für Mehrachsenanwendungen
Apollo C-630.32	3	Tischgerät	RS-232	Schrittmotor	Netzwerkfähig
C-843.20; C-843.40	2; 4	PC-Karte	PCI-Bus	DC (analog und Active Drive™), Piezomotoren	
C-873.20	2	PC-Karte	PCI-Bus	Bürstenlose Motoren	
C-844.40	4	Tischgerät	RS-232, IEEE 488	DC (analog und ActiveDrive™)	
C-600.42	4	Tischgerät	RS-232	Schrittmotoren	Bahnsteuerung
C-880.00	bis 19	Tischgerät	RS-232, IEEE 488 optional	DC (analog und ActiveDrive™); Piezomotoren, Piezosysteme	Modular



## Piezelektrische Keramiken

### Anwendungsbeispiele

- Mikropositionierung
- Ultraschallwandler
- Sonar
- Medizinische Diagnostik
- Summer
- Resonatoren
- Filter
- Piezomotoren

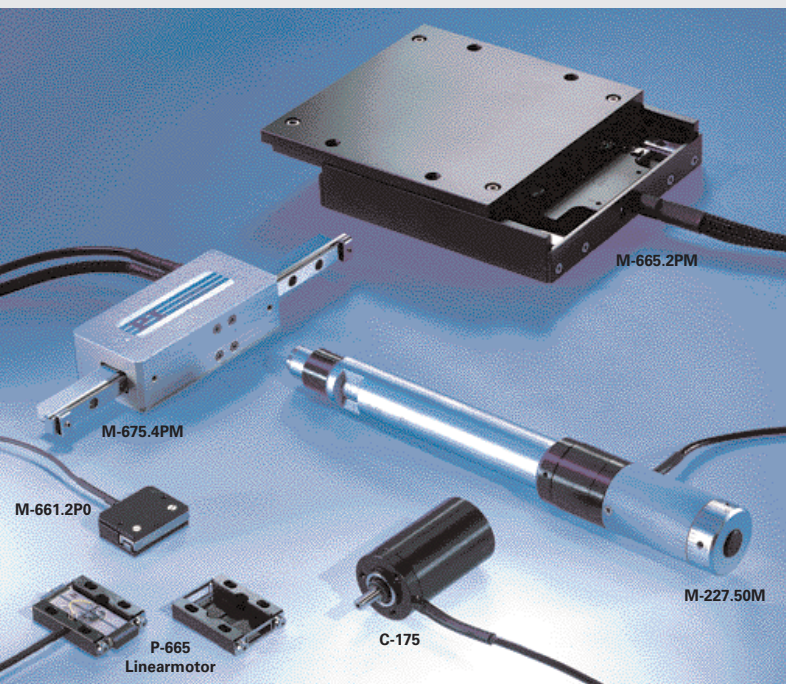
### Übersicht

- Große Auswahl an Piezokeramiken
- Alle Fertigungsschritte vom PZT Pulver bis zum Endprodukt werden von PI durchgeführt und qualitätsüberwacht

- Piezoröhrchen: 2,2 bis 20 mm Außendurchmesser, 1 bis 18 mm Innendurchmesser
- Piezoscheiben: 3 bis 60 mm Durchmesser, 0,25 bis 10 mm dick
- Piezo-Ringaktuatoren: 10 bis 25 mm Außendurchmesser; 2,7 bis 18 mm Innendurchmesser; 0,5 bis 2 mm Scheibendicke
- Multilayer Niedervolt PZT Stapelaktuatoren (bis 100 V)
- Bimorph Biegeaktuatoren
- OEM und Sonderentwicklungen



Keramik-Platten, -Röhrchen, -Ringe, -Bieger



## PIline™ Verstellereinheiten mit Piezomotoren

### Eigenschaften

#### von Piezomotoren

- Kompakte Bauform
- Hochoflösend
- Selbsthemmend
- Erzeugt keine magnetischen Felder und wird nicht durch magnetische Felder beeinflusst
- Direkte Positionsbestimmung durch Linearencoder
- Kompatibel mit PI Motorsteuerungen

- Kundenspezifische Antriebe möglich
- Vakuumtaugliche und unmagnetische Antriebe möglich

### Anwendungen

- Photonik: Justage von faseroptischen Elementen, MEMS und Optiken
- Mikrosystemtechnik: Microhandling auf kleinstem Bauraum
- Mikroskopie: Hochoflösende, flache Justagetische mit großen Stellwegen
- Justage in Elektronen- oder Ionenstrahl Umgebungen
- Justage in NMR-Umgebungen

Die Piezomotoren der **PIline™** Verstellereinheiten sind auch als einzelner Antrieb zu beziehen.

### Beispiele PIline™ Versteller

Modell	Stellweg [mm]	Rechnerische Auflösung [µm]	Kleinste Schrittweite [µm]	Unidirektionale Wiederholgenauigkeit [µm]	Umkehrspiel [µm]	Max. Geschwindigkeit [mm/s]	Belastbarkeit [N]
M-661.2PM	20	0,1	0,2	0,5	0,5	20	10
M-665.2PM	50	0,1	0,2	0,2	0,2	50	50
M-675.4PM	100	0,1	0,2	0,2	0,2	50	10 (Stellkraft)
M-227.10M – M-227.50M	10 – 50	0,01 (ungeregelt)	0,5	–	–	2	15

#### DEUTSCHLAND

Physik Instrumente (PI)  
GmbH & Co.

Auf der Römerstraße 1  
76228 Karlsruhe

Tel: +49 (721) 4846-0

Fax: +49 (721) 4846-100

Email: [info@pi.ws](mailto:info@pi.ws)

<http://www.pi.ws>

PI Ceramic GmbH

Lindenstraße

07589 Lederhose

Tel: +49 (36604) 882-0

Fax: +49 (36604) 882-25

Email: [info@piceramic.de](mailto:info@piceramic.de)

<http://www.piceramic.de>

Berlin Sales Office

Polytec - Physik Instrumente

Vertriebs- und Beratungsbüro Berlin

Schwarzschildstraße 1

12489 Berlin

Tel: +49 (30) 6392-5140

Fax: +49 (30) 6392-5141

Email: [piBerlin@pi.ws](mailto:piBerlin@pi.ws)

<http://www.pi.ws>

#### NIEDERLASSUNGEN

USA West (Mexico)

Polytec PI, Inc.

1342 Bell Avenue, Suite 3A

Tustin, CA 92780

USA

Tel: +1 (714) 850 1835

Fax: +1 (714) 850 1831

Email: [info@polytecpi.com](mailto:info@polytecpi.com)

<http://www.polytecpi.com>

USA East (Canada)

Polytec PI, Inc.

16 Albert St.

Auburn, MA 01501

USA

Tel: +1 (508) 832 3456

Fax: +1 (508) 832 0506

Email: [info@polytecpi.com](mailto:info@polytecpi.com)

<http://www.polytecpi.com>

JAPAN

PI-Polytec Co., Ltd.

2-38-5 Akebono-cho

Tachikawa-shi

Tokyo 190-0012

Tel: +81 (42) 526 7300

Fax: +81 (42) 526 7301

Email: [info@pi-polytec.co.jp](mailto:info@pi-polytec.co.jp)

GREAT BRITAIN

Lambda Photometrics Ltd.

Lambda House

Batford Mill

Harpden, Hertfordshire

AL5 5BZ

Tel: +44 (1582) 76 43 34

Fax: +44 (1582) 71 20 84

Email: [info@lambdaphoto.co.uk](mailto:info@lambdaphoto.co.uk)

<http://www.lambdaphoto.co.uk>

FRANCE

Polytec PI S.A.

32 rue Delizy

F-93694 Pantin Cedex

Tel: +33 (1) 48 10 39 30

Fax: +33 (1) 48 10 08 03

Email: [pi.phot@polytec-pi.fr](mailto:pi.phot@polytec-pi.fr)

<http://www.polytec-pi.fr>

ITALY

Physik Instrumente (PI) S. r. l.

Via E. De Amicis, 2

I-20091 Bresso (MI)

Tel: +39 (02) 665 011 01

Fax: +39 (02) 665 014 56

Email: [info@pionline.it](mailto:info@pionline.it)

<http://www.pionline.it>