

Piezoaktoren als treibende Kraft:

Nanoliterdosierung für Biotechnologie, Diagnostik und Industrie



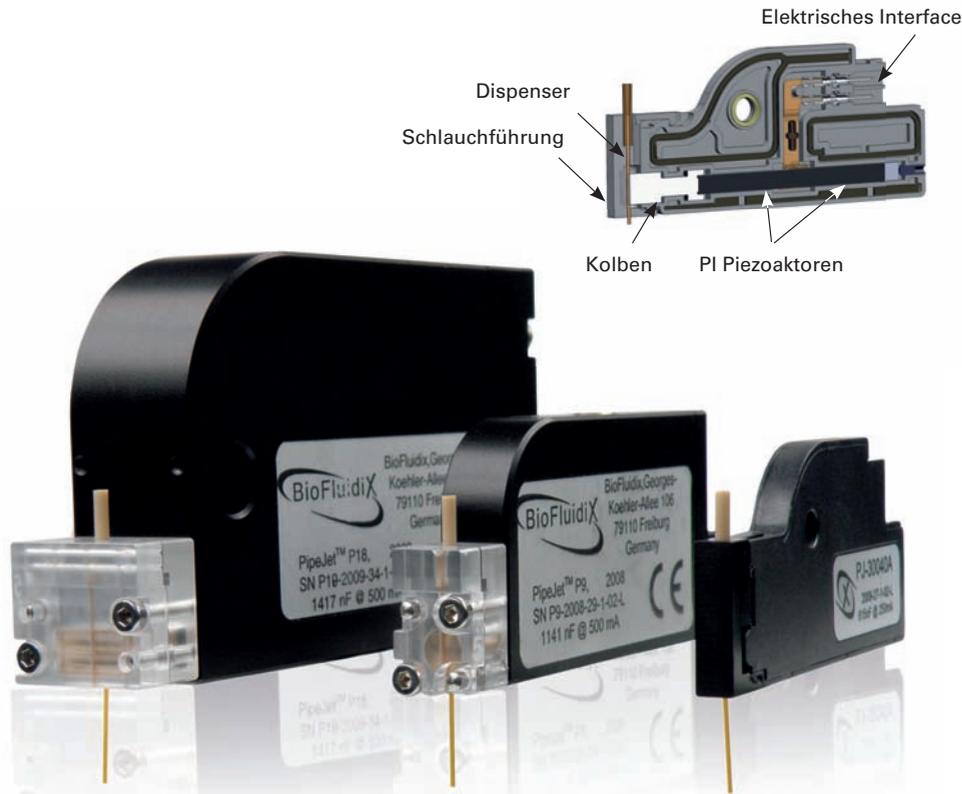
Mikrodispenser für die Nanoliterdosierung werden bei der Herstellung von Microarrays und Lab-on-a-chip-Systemen sowie für die Wirkstoff-Forschung eingesetzt. Sie müssen in der Lage sein, unter Berücksichtigung von Viskosität und Oberflächenspannung der Medien und der Dosiergeschwindigkeit perfekte Tröpfchen zu generieren. Vernebelung, Satellitenbildung beim Auftreffen oder ein Nachtriefen sind zuverlässig zu verhindern.

Piezogetriebene Direktverdrängung: PipeJet-Technologie

Beste Voraussetzungen dafür liefert die von Biofluidix entwickelte PipeJet™ - Technologie, die beim Dosieren auf eine piezogetriebene Direktverdrängung setzt. Die Nanodispenser ermöglichen eine kontaktfreie und flexible Dosierung von Flüssigkeiten im Volumenbereich von wenigen Nanolitern bis zu mehreren Mikrolitern pro Sekunde.

Fortsetzung auf Seite 2

Inhalt	Seite
Nanoliterdosierung für Biotechnologie, Diagnostik und Industrie	1 – 2
Kompakter digitaler Motion Controller für die Nanostelltechnik	3 – 4
Linearantrieb für die Automatisierungstechnik	4
Systemkompatibilität mit bürstenlosen Motoren	5
Die neue Freiheit für PICMA®	6
Versionsabgleich und Downloads leicht gemacht	6
Kurs auf Wachstum	7
PI Ceramic mit neu gestalteter Website online	7
Ein neues Gesicht im PI Vertrieb	8



Das piezogetriebene Direktverdränger-Verfahren der PiepeJet™-Dispenser nutzt eine Fluidleitung aus einem elastischen Polymerschlauch mit eindeutig definiertem Innendurchmesser, der nicht fest mit einem Piezoaktor verbunden ist. Biofluidix setzt hierfür einen PICMA® Vielschichtaktor von PI Ceramic ein, der im Gegensatz zu den sonst üblichen Ringaktoren den Polymerschlauch über einen Kolben bis zu 100 Mal stärker verengen kann und somit auch für die sichere Dosierung schwieriger Medien genügend Kraftreserven aufbringt. Das jeweilige Volumen wird dabei über die Amplitude des Piezoaktors gesteuert. Ein Anwendungsbeispiel in der klinischen Diagnostik sind die zu Diagnostikzwecken genutzten Lateral Flow Assays, also Teststreifen, die eine gezielte Dosierung von Flüssigkeiten erfordern.

Schnell, präzise und langlebig: PICMA®

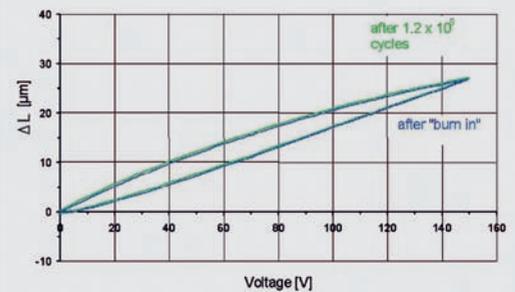
Der eingesetzte PICMA® Piezoaktor P-885 hat damit eine wichtige Funktion innerhalb des Dispensers, da seine Wirkung auf den mit Flüssigkeit gefüllten Dosierschlauch den Abriss des Tropfens ver-

anlasst und somit die resultierenden Tropfeneigenschaften bestimmt. Je nach Anwendungsfall können mit ihnen auch mehrkanalige Anwendungen realisiert werden, wobei der Abstand zwischen den Abgabestellen minimal 9 mm beträgt und jeder Kanal individuell steuerbar ist. Die Module eignen sich für Tropfenvolumen von 5 nl bis 60 nl mit einer Dosierfrequenz von bis zu 100 Hertz.

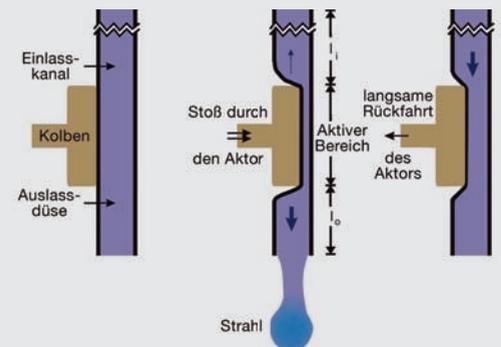
Den hohen Anforderungen an die Robustheit vor allem im Industriebereich müssen natürlich auch die Piezoaktoren standhalten. In Langzeituntersuchungen haben die PICMA®-Aktoren mehrere Milliarden Zyklen ohne messbare Veränderungen des Verhaltens durchlaufen. Sie erfüllen alle Anforderungen von Dosier- oder Pumpenanwendungen und arbeiten mit kurzen Ansprechzeiten. Dabei bewegen sie sich mit Auflösungen im Sub-Nanometerbereich mit Frequenzen bis zu mehreren Tausend Hertz. Auf diese Weise sind kurze Dosierzyklen realisierbar. Durch die variablen Hübe lassen sich die Dosiervorgänge präzise steuern.



Patentierte Technologie für höchste Betriebs- und Lebensdauer: PICMA® (Foto: PI)



Piezoaktoren von PI haben bei Langzeituntersuchungen mehrere Milliarden Zyklen ohne messbare Veränderungen des Verhaltens durchlaufen (Foto: PI)



Das PipeJet Dosierprinzip: Das ventilfreie Verfahren basiert auf einer piezogetriebenen Direktverdrängung der Flüssigkeit durch einen elastischen Polymerschlauch mit einem eindeutig definierten Innendurchmesser (Foto: Biofluidix)

Der Preis ist heiß!

Kompakter digitaler Motion Controller für die Nanostelltechnik

Der einkanalige Piezocontroller E-709 wurde bereits vor einiger Zeit für piezo-basierte Positionierer und Scanner, die mit Dehnungssensoren ausgestattet sind, vorgestellt. Dieser kompakte und preisgünstige Controller ist nun auch für Präzisions-Positioniersysteme mit kapazitiven Wegmesssensoren erhältlich. Da der Großteil der Nanopositioniersysteme von PI mit diesen Sensoren ausgestattet ist, ermöglicht der E-709 deutlich niedrigere Systemkosten im Vergleich zu den bisher angebotenen Digitalcontrollern.

Digitale Signalverarbeitung:

Der größte Unterschied zwischen digitalen und analogen Controllern ist, dass per Softwarebefehl auf alle Parameter durch Rechenalgorithmen gezielt Einfluss genommen werden kann, verbesserte Linearisierung möglich ist und die Synchronisation mit externen Ereignissen über Triggerfunktionen programmiert werden kann. Die Digitaltechnik ermöglicht bei der Kommandierung über die digitalen SPI, USB und RS-232 Schnittstellen das Setzen der Bewegungs- und Regelparameter und die

Programmierung der digitalen I/Os oder des analogen Ausgangs über Software. Der Controller arbeitet mit Linearisierungsalgorithmen, die die Positioniergenauigkeit des Piezosystems auf unter 0,01% verbessert.

Das Controllerportfolio von PI bietet verschiedenste Möglichkeiten, einachsige Nanopositioniersysteme zu betreiben. Die Wahl des Controllers hängt von der Anwendung ab.

Der Verstärker des E-709 liefert 5 W Ausgangsleistung (10 W für < 5ms) und ist so ausgelegt, dass klassische Nanopositioniersysteme mit Stellwegen bis etwa 200 µm mit mittleren Scanfrequenzen bis 100 Hz betrieben werden können. Dazu gehört z.B der P-620 PIHera Linearversteller und die Objektivscanner der PIFOC® Serien P-721 und P-725.



Der neue kompakte Digitalcontroller E-709, der Performance mit Kompaktheit und günstigem Preis verbindet.

	E-625.C0	E-625.CR	E-709.CRG	E-753.1CD
Anzahl der Achsen	1	1	1	1
In der betrachteten Version unterstützte Sensoren	kapazitive Sensoren	kapazitive Sensoren	kapazitive Sensoren	kapazitive Sensoren
Ansteuerung / Schnittstellen	Analog	Analog, RS-232, USB	Analog (16-bit ADC), RS-232, USB, SPI	RS-232, Ethernet
Digitale Parametereinstellung	Keine	Bewegungskommandierung	Bewegung, Regelung, ID-Chip	Bewegung, Regelung, ID-Chip
Digitale Funktionen	Keine	Funktionstabelle (255 Datenpunkte)	Digitale Linearisierung, Funktionsgenerator, Datenrekorder	Digitale Linearisierung, digitale dynamische Linearisierung, Funktionsgenerator, Datenrekorder
Auflösung geregelt mit PIHera® P-621.1CD, 100 µm, kapazitive Sensoren	1 nm	1 nm	1 nm	0,5 nm
Servo-Update Rate	Echtzeit (analog)	Echtzeit (analog)	10 kHz	25 kHz
Preisstufe	0,8	1	1	1,5
Empfohlene Anwendungen	Bei analoger Ansteuerung	Standardanwendungen	Standardanwendungen unter wechselnden Betriebsbedingungen	Höchste Präzision, auch bei dynamischen Scans

Neue Schnittstelle zur Echtzeit-Kommandierung

Neu ist die bis zu 25 MBit/s schnelle serielle SPI Schnittstelle. Mit ihr ist es möglich, pro Regelzyklus einen Spannungs- oder Positionswert zu kommandieren, der Controller wird quasi in Echtzeit kommandiert. Das Datenformat ist über Parameter wählbar: Fließkommazahlen oder Festkommazahlen mit variabler Bitbreite. So kann der Benutzer den E-709 seiner Applikation entsprechend ansprechen.

Wie bei PI üblich, werden mit dem Controller nicht nur die Bedienerprogramme PIMikroMove und NanoCapture mitge-

liefert, sondern darüber hinaus LabVIEW Treiber und DLLs für die Programmierung unter Windows oder LINUX.

Wichtig für den Einsatz in der Mikroskopie ist die Kompatibilität zu Softwareplattformen wie μ Manager, MATLAB oder Metamorph.

Kapazitive Sensoren erhöhen die Präzision

Kapazitive Sensoren besitzen im Vergleich zu den vom E-709 bisher unterstützten Dehnungssensoren eine bessere Auflösung, Linearität und Stabilität. Sie messen die Position der bewegten Plattform berührungslos und direkt,

wodurch bei parallelkinematischen Systemen die gleichzeitige Vermessung in mehreren Freiheitsgraden möglich ist. Andererseits sind sie nicht wesentlich teurer als die indirekt messenden Dehnmessstreifen. Aus diesem Grunde stattet PI möglichst viele seiner Positioniersysteme mit kapazitiven Sensoren aus. Inwieweit die Möglichkeiten der kapazitiven Sensoren im System ausgeschöpft werden, hängt wesentlich vom Controller ab (siehe Tabelle auf Seite 3).

Piezomotoren: Selbsthemmend, unmagnetisch und leicht zu integrieren

Linearantrieb für die Automatisierungstechnik

Selbsthemmend im Stillstand, sehr schnell und leicht zu integrieren: Piezobasierter PLine® Linearantrieb für die Automatisierungstechnik (Foto: Physik Instrumente (PI))



Speziell im Hinblick auf die Anforderungen moderner Automatisierungstechnik, hat PI einen skalierbaren piezobasierten Linearantrieb entwickelt, der sich mit Antriebskräften bis 10 N, Geschwindigkeiten bis 0,5 m/s und Stellwegen im Bereich mehrerer 10 mm für viele Applikationen eignet. Als Antrieb dient ein

piezoelektrischer PLine® Ultraschallmotor – ein hochfrequent schwingender piezokeramischer Aktor, der gegen einen linear geführten Stab vorgespannt ist. Durch die Vorspannung der Keramik auf den Stab wird dieser im Stillstand stromlos in seiner Position fest gehalten (Selbsthemmung). Anders als elektro-

magnetische Linearmotoren braucht der piezobasierte Antrieb dazu keine Energie, es entsteht keine Abwärme und die Position wird stabil gehalten. Im Betrieb erreicht der piezobasierte Linearantrieb mit einem optischen Linear-Encoder eine Genauigkeit im Bereich von 0.01 mm (10 μ m). Höhere Genauigkeiten im Sub-Mikrometerbereich sind durch Einsatz anderer Encoder möglich.

Passend zum piezobasierten Linearantrieb gibt es einen ebenfalls industriegerecht ausgelegten Controller, bei dem die Treiberelektronik zur Erzeugung der Ultraschallschwingungen bereits integriert ist. Damit steht ein preislich attraktives Linearantriebssystem zur Verfügung, das sich obendrein auch einfach in die Anwendung integrieren lässt. Die 100 mm breite und 160 mm lange Europakarte des Controllers kann man wahlweise über RS232-Schnittstelle, CAN oder Analogeingang ansteuern, z.B. für Geschwindigkeitssteuerung oder die externe Bedienung über einen Joystick. Die 32-polige Federleiste lässt sich bei der Schaltschrankmontage einfach über Adaptermodule oder Schraubklemmen anschließen.

Für höchste Anforderung an Zuverlässigkeit und Dynamik

Systemkompatibilität mit bürstenlosen Motoren



mit Steuerungen für klassische Gleichstrommotoren (DC-Motoren) betrieben werden können.

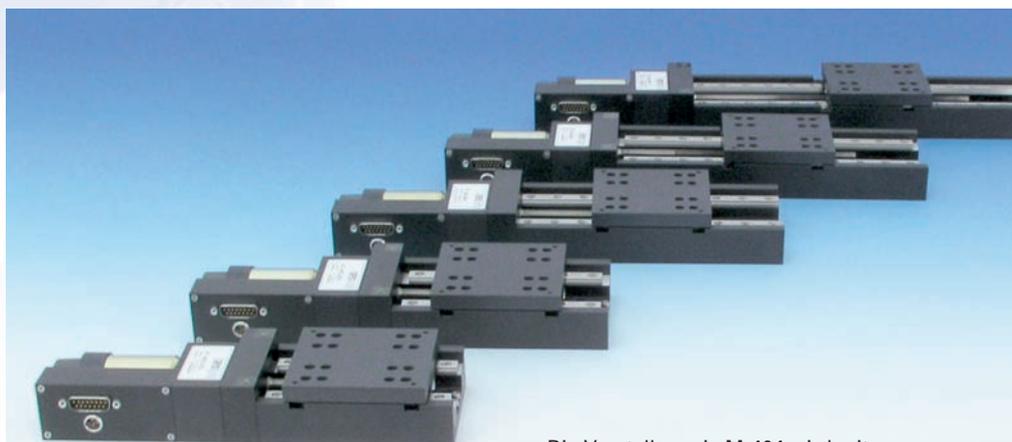
Prominentes Beispiel eines mit bürstenlosen Hohlwellenmotoren (Torque Motoren) angetriebenen PI Positionierers ist der Miniaturhexapod M-810. Geringer Platzbedarf und die hohe Leistung der Motoren gaben hier den Ausschlag für die Wahl des Antriebs. Nun werden auch kontinuierlich die Linearversteller der Serien M-511, M-512 und M-531 sowie M-404 mit Stellwegen von 25 mm bis 300 mm mit EC-Motoren ausgestattet.

Die Systemkompatibilität mit PI Motorcontrollern z.B. der Mercury-Serie stellt PI durch eine Umrichtungselektronik her. Diese ist eine Komponente des Motors, weswegen die Positioniersysteme von außen mit PI DC-Motorsteuerungen betrieben werden können.

Die Datenblätter werden kontinuierlich erweitert, bei Interesse setzen Sie sich bitte mit PI in Verbindung.

Bürstenlose Torque-Motoren treiben den Miniaturhexapod M-810 an.

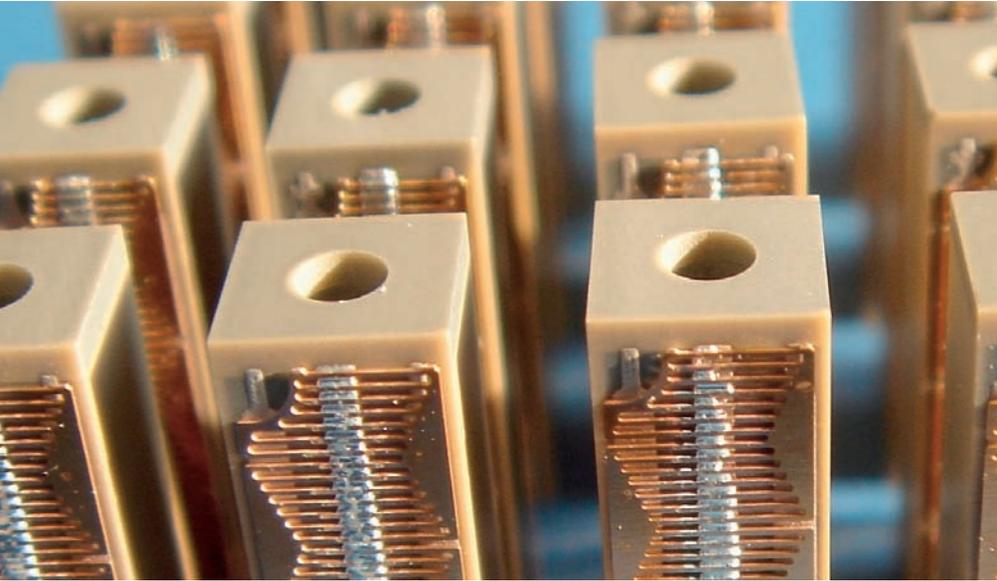
Bürstenlose Gleichstrommotoren besitzen gegenüber klassischen DC Motoren mit Schleifkontakten zwei wesentliche Vorteile: Sie unterliegen einem geringeren Verschleiß und verursachen keine elektrischen Störungen. Motoren mit höherer Leistung oder Drehzahl sind daher häufig bürstenlos. Sie werden in der Automatisierung eingesetzt, finden ihre Anwendung aber auch in der Präzisionsstelltechnik. Da die Schleifkontakte wegfallen, ist für den Betrieb der Motoren eine elektronische Umrichtung (electronically commutated, EC) erforderlich, weswegen diese Motoren nicht



Die Verstellerserie M-404 wird mit bürstenlosen Motoren ausgestattet.

Fortschrittliche Fertigungstechnologie bei PI Ceramic

Die neue Freiheit für PICMA®



Durch eine neuartige Fertigungstechnologie können nun auch Multilayer-Piezoaktoren mit Innenbohrungen oder in ungewöhnlichen Formen hergestellt

werden. Nahezu beliebige, selbst dreidimensionale Konturen, feinste Bohrungen und strukturierte Keramikoberflächen sind möglich.

Spezielle Fräsmaschinen bearbeiten die empfindlichen Keramikfolien bereits im Grünzustand, also vor dem Sintern. Anschließend werden die einzelnen Schichten mit Elektroden versehen und laminiert. Wie bei den PICMA® Standardaktoren wird die Keramik im co-fired Prozess gemeinsam mit den Innenelektroden gesintert.

Das Resultat ist eine durchgehende keramische Isolierschicht, mit all ihren bekannten Vorteilen: Der Piezoaktor ist vor Luftfeuchtigkeit geschützt und verfügt über eine hohe Isolationsfestigkeit, wodurch die Lebensdauer gegenüber herkömmlich polymerisolierten Aktoren deutlich erhöht ist.

PICMA® Piezostapelaktoren mit zusätzlicher Innenbohrung sind ideal geeignet z. B. für Fiber-Stretching Anwendungen. Ebenso sind Piezo-Biegeelemente in verschiedenen Ausformungen mit und ohne Bohrung möglich.

Schlüsselkomponente Software

Versionsabgleich und Downloads leicht gemacht

Die Benutzersoftware ist der Schlüssel zur Funktionalität vieler PI Produkte. Sei es über das Bedienerprogramm PIMicroMove oder über Softwaretreiber zur Einbindung in eigene Applikationen: PI legt bei seiner Produktentwicklung großen Wert auf die Unterstützung aktueller Betriebssysteme und die kontinuierliche Weiterentwicklung von Gerätefunktionen. Die richtungweisende Philosophie des geräteübergreifenden PI General Command Set (GCS) bietet eine einheitliche Befehlsstruktur und Benutzeroberfläche und ermöglicht die Vernetzbarkeit von PI Systemen auf der Kommandoebene.

PI hat jetzt das Verfahren für den Download seiner Softwarekomponenten weiter verbessert. Sie als Kunde haben jederzeit die Möglichkeit, den Stand Ihrer

bestehenden Installationen und die Verfügbarkeit neuer Versionen abzugleichen.

Sie benötigen lediglich eine Internetverbindung für den PC, den Sie zum Betrieb der PI Systeme verwenden. Das kostenlose Servicetool „PI Update Finder“ identifiziert PI Softwarekomponenten und sendet eine Versionsinformation an ein Script, das die Versionen automatisch abgleicht und neue Komponenten zum Herunterladen anbietet.

Der „PI Update Finder“ wird ab 2011 als Teil des Softwarepakets auf der Produkt CD mitgeliefert. Er steht dann auch zum kostenlosen Download inklusive Dokumentation zu Verfügung.

Der Download neuer Softwareversionen ist ebenfalls kostenlos und einfach. Neue

Module	Version	Directory
PIMicroMove	2.5.0.1	C:\Program Files\PI\PIMicroMove
PIStageEditor	4.2.0.41	C:\ProgramData\PI\GCS\Translator
piStageS2	10.23.10	C:\ProgramData\PI\GCS\Translator
13.02		
CS43_GCS_DLL	2.0.2.9	C:\ProgramData\PI\GCS\Translator
C-843_GCS_LABVIEW_DRIVER_SET	5.7.5.0	C:\Program Files\PI\GCS_LabView\Key_Level

PI Update Finder – Startseite

Softwareversionen gehen häufig einher mit erweiterten Leistungsmerkmalen oder Bugfixes, sodass es sich immer lohnt, mit dem „PI Update Finder“ nach Neuigkeiten zu suchen.

Für die Zukunft gerüstet:

Kurs auf Wachstum

PI möchte seiner Rolle als Technologieführer auch in Zukunft gerecht werden. Um die für die nächsten Jahre geplanten Expansionen zu erleichtern, hat PI im Mai 2010 der Stadt Karlsruhe das ans Firmengelände angrenzende Grundstück abgekauft. Damit hat sich die Grundstücksfläche von 17.000 auf mehr als 44.000 m² vergrößert.

„Die 280 zurzeit in Karlsruhe beschäftigten Mitarbeiter haben zwar aktuell in unserem Gebäude beste Arbeitsvoraussetzungen. Wir gehen davon aus, dass der aktuelle Aufschwung weiter geht. Schließlich hatten wir im Mittel über die letzten 10 Jahre zweistellige jährliche Wachstumsraten. Darum wollen wir für die Zukunft auch räumlich gerüstet sein“, erläutert Dr. Karl Spanner, Gesellschafter und Geschäftsführer von PI. „Die Chancen stehen gut, zumal die Präzision in Bereichen weit unterhalb eines Tausendstel Millimeters zunehmend in industrielle Prozesse einzieht. Wir entwickeln hierfür alle Schlüsseltechnologien im eigenen Haus. Dadurch können wir jede Phase vom Design bis hin zur Auslieferung

kontrollieren: die Präzisionsmechanik und Elektronik ebenso wie die Positionssensorik und die Piezokeramiken bzw. -aktoren. Letztere lassen wir bei unserer Tochterfirma PI Ceramic fertigen.“



Dr. Karl Spanner,
Gesellschafter und
Geschäftsführer
von PI.



PI liegt verkehrsgünstig direkt an der A8, Abfahrt Karlsbad, eine Abfahrt nach dem Dreieck Karlsruhe. Der Zukauf des Nachbargrundstückes sichert zukünftiges Wachstum.

PI Ceramic mit neu gestalteter Website online



Unter www.piceramic.de präsentiert sich die neue Startseite mit vielfältigen Navigationsmöglichkeiten, unter anderem mit direktem Zugang zu den Produktbeschreibungen, technischen Informationen und umfangreichen Anwendungsbeschreibungen. Außerdem gibt es mehrere Tutorien zur Piezotechnologie, Piezoaktoren, piezoelektrischen Materialien und Piezokompositwandlern für Energy Harvesting und Strukturüberwachung.

Die englische Internetpräsenz bietet unter www.piceramic.com ebenfalls die entsprechend überarbeiteten Inhalte.

Ein neues Gesicht im PI Vertrieb

Intensivere Betreuung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen

Jörg Peschek



Herr Jörg Peschek verstärkt seit August diesen Jahres das Vertriebsteam bei PI. Er wird sich ausschließlich um Hochschulen und Forschungseinrichtungen bundesweit kümmern und stärkt somit einen für PI wichtigen Geschäftsbereich.

„PI Nanopositionier- und Antriebssysteme bewegen sich häufig an der Grenze des physikalisch Machbaren! An den Forschungseinrichtungen werden die Technologien für zukünftige industrielle

Anwendungen vorgebracht und sie bilden einen wichtigen Motor für die Nanotechnologie!“ so Herr Peschek, der sich auf sein neues Aufgabengebiet freut.

Herr Peschek arbeitete zuletzt am Kirchhoff Institut für Physik in Heidelberg. Er ist dadurch den Hochschulen noch sehr verbunden und kann bereits mit einigen Jahren Berufserfahrung aufwarten.

Im Rahmen seines Studiums der Physik fertigte Herr Peschek zuvor seine Diplomarbeit am Lehrstuhl für Technische Informatik in Heidelberg zum Thema „Infrastructural Improvements on a FPGA-based Pre-Processing System“ an.

Sie haben die Möglichkeit, Herrn Peschek auf den kommenden Messen kennenzulernen. Fordern Sie ihn und PI mit Ihren Aufgabenstellungen! Wir freuen uns, Ihnen unsere Lösungen vorzustellen!

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

Vertrieb

Suske, Jan-Philipp
(Nord & Ost-Deutschland)
+49 721 4846-211

Fehrenbacher, Jürgen
(West-Deutschland)
+49 721 4846-230

Jerger, Konstantin
(Süd-Ost-Deutschland & Österreich)
+49 721 4846-213

Freyer, Mark
(Süd-West-Deutschland)
+49 721 4846-301

Dinkelbach, Jens
(PILine, Piezomotoren)
+49 721 4846-202

Fluck, Melanie
(Vertriebsassistentz)
+49 721 4846-218

**Auf der Römerstraße 1
D-76228 Karlsruhe
info@pi.ws · www.pi.ws**

PI Ceramic GmbH

Vertrieb

Möller, Frank (Deutschland)
+49 36604 882-200

Rößger, Dirk (International)
+49 36604 882-23

**Lindenstraße · D-07589 Lederhose
info@piceramic.de
www.piceramic.de**

Impressum

Herausgeber:
Physik Instrumente (PI)
GmbH & Co. KG
Auf der Römerstraße 1
D-76228 Karlsruhe

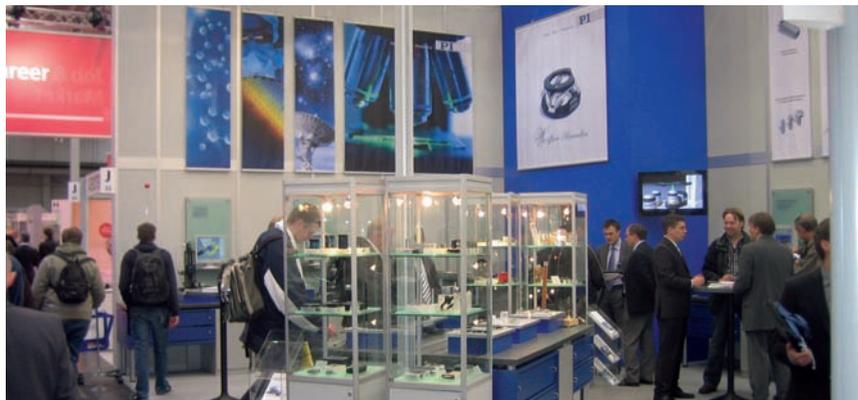
Verantwortlich für den Inhalt:
Dr. Karl Spinner

Redaktion:
Steffen Arnold, Stefan Vorndran,
Sandra Ebler

Gestaltung:
Regelmann Kommunikation,
Pforzheim

Produktion:
Systemedia, Pforzheim

Nachdruck nach Abstimmung mit Herausgeber unter Angabe von Quellennachweis. Unterlagen werden zur Verfügung gestellt.



Termine 2010/2011

Electronica 2010	09.–12.11.2010	München Halle A2 / Stand 420
MedTec 2011	22.–24.03.2011	Stuttgart Halle 4 / Stand 4753
Hannover Messe 2011	04.–08.04.2011	Hannover