

## **Laserbohren: Schnelle und genaue Positionierung von Werkstück und Laserstrahl mit einer gemeinsamen Steuerungsstrategie**

26-09-2023 | Technologie | Physik Instrumente

**Nanometergenaue Positionierung und einen höheren Durchsatz beim Laserbohren ermöglicht jetzt eine integrierte Lösung von Physik Instrumente (PI). Sie koordiniert die Z-Bewegung des Laserstrahls mit den Achsen des Positioniertisches ohne Umweg über die Maschinensteuerung. Die gekapselte Motion Control vereinfacht die Integration in neue und bestehende Konzepte für das Laserbohren.**

Ob bei der Fertigung von Kraftstoffeinspritzdüsen, Kühlbohrungen für Luft- und Raumfahrtkomponenten oder Microvias in Leiterplatten (PCB) – das Laserbohren erobert kontinuierlich neue Anwendungen. Ein wichtiger Treiber ist der Trend zur Miniaturisierung, der von Laserbohrmaschinen immer höhere Genauigkeiten bis in den Submikronbereich verlangt.

Das neue Konzept basiert auf gestapelten Lineartischen (XY) mit langen Verfahrwegen für die Werkstückpositionierung, einer hochdynamischen Z-Achse für die Laserfokussierung und der Möglichkeit, sowohl die Strahl- als auch die Werkstückpositionierung durch den Einsatz von Piezoantrieben zu verbessern. Die ACS-Controller und die Piezoantriebe von PI sowie spezielle Lasersteuerungsoptionen erhöhen den Durchsatz und die Präzision während des Prozesses. Beides ist für das Bohren von tiefen Löchern mit hohen Aspektverhältnissen bei gleichzeitiger Kontrolle der Wärmeeinflusszone (Heat-Affected Zone - HAZ) unerlässlich.

PRESSEKONTAKT

Markus Wiederspahn

Telefon +49 721 4846-1819

[presse@pi.de](mailto:presse@pi.de)

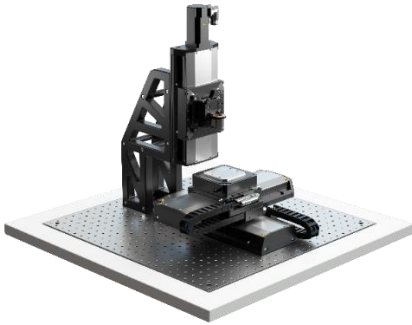
Physik Instrumente (PI)

GmbH & Co. KG

Auf der Römerstrasse 1

76228 Karlsruhe

[www.pi.ws](http://www.pi.ws)



*Aufbau eines Positionierarbeitsplatzes mit gestapelten Lineartischen und Piezo-Feinpositioniertisch für das Werkstück und einem hochdynamischen Z-Hubtisch für die Z-Positionierung des Laserstrahls. Grafik: PI*

## **Präzise Positionierung von Werkstücken**

Für die Bewegung und exakte Positionierung von Werkstücken unter dem Laser bietet PI modular aufgebaute Hybridantriebe. Servo-angetriebene Tische mit Kugelumlaufspindeln oder direkt angetriebene präzise Lineartische bieten große Stellwege, während hochsteife Piezo-Positionierer die Feineinstellungen vornehmen. Diese arbeiten mit Nanometerpräzision und können Werkstücke passgenau verfahren, um komplexe Geometrien mit spezifischen Vorgaben für die Wandung zu erzeugen. Das Einschwingen auf die Position erfolgt innerhalb von Millisekunden während der lineare Encoder mit Nanometer-Auflösung höchste Präzision ermöglicht.

Die Piezopositionierer nutzen den umgekehrten Piezoeffekts. Durch Anlegen einer Spannung erzeugen piezoelektrische Keramiken Bewegungen im Nanometerbereich, hochdynamisch und mit höchster Wiederholgenauigkeit. Die dafür eingesetzten PICMA Piezoelemente von PI Ceramic zeichnen sich durch Verschleißfreiheit aus und positionieren auch nach Milliarden von Zyklen mit derselben Präzision wie bei der Inbetriebnahme.

## **Den Laserfokus verfahren**

Für die vertikale Positionierung des Laserfokus bietet PI mit dem Voice-Coil-getriebenen V-308 eine hochdynamische Lösung mit Stellwegen von bis zu 8 mm. So können auch in dicken Werkstücken

Löcher mit einem großen Aspektverhältnis und senkrechten Wänden gebohrt werden. Die Koordination der Z-Bewegung mit den Achsen des Positioniertisches erfolgt ohne Umweg über die Maschinensteuerung mit einem ACS-Mikrocontroller. Er regelt alle Antriebe im Closed-Loop-Betrieb. Der ACS-Mikrocontroller koordiniert dabei die Z-Bewegung direkt mit den Achsen des Positioniertisches. Da der ACS-Controller die Option für CNC-G-Code-Scripting bietet, kann dieser universelle Programmieransatz ebenso verwendet werden wie die native, leistungsfähige ACS-Sprache. Die Kommunikation über EtherCAT vereinfacht das Engineering und die Inbetriebnahme. Darüber hinaus verbessert der Einsatz der Dynamischen Digitalen Linearisierung (DDL), einem Piezosteuerungsalgorithmus, die Nachführleistung bei Hochfrequenzanwendungen und optimiert so die Prozessqualität und Produktivität.



*In einem 16-seitigen White Paper diskutiert Cliff Jolliffe, Segment Marketing Manager von PI für Industrielle Automatisierung die wesentlichen Anforderungen an Positioniersysteme für das Laserbohren und zeigt Lösungen für die zentralen Fragestellungen. Ein Downloadlink wird auf dieser Webseite angeboten: <https://www.physikinstrumente.de/de/laserbohren-verbessern>*

## Über Physik Instrumente (PI Gruppe)

Die PI Gruppe mit Hauptsitz in Karlsruhe ist Markt- und Technologieführer für hochpräzise Positioniertechnik und Piezo-

## Anwendungen in den Marktsegmenten Industrielle

Automatisierung, Halbleiterindustrie, Photonik sowie Mikroskopie & Life Sciences. In enger Zusammenarbeit mit Kunden aus aller Welt verschieben die über 1.500 Spezialisten von PI seit mehr als 50 Jahren immer wieder die Grenzen des technisch Möglichen. Die Basis dafür bilden vielfältige Antriebstechnologien, eigenentwickelte Sensorik, Elektronik sowie Steuer- und Regelungstechnik. Das Angebot reicht von Komponenten über Subsysteme bis hin zu maßgeschneiderten Komplettlösungen. 508 erteilte und angemeldete Patente unterstreichen den technologischen Führungsanspruch des Unternehmens in der Präzisionspositionierung und Piezotechnologie. PI ist mit neun Fertigungsstandorten in Europa, Nordamerika und Asien sowie 16 Vertriebs- und Serviceniederlassungen weltweit vertreten.

Weiterführende Informationen finden Sie unter:

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

Auf der Römerstraße 1

76228 Karlsruhe

[www.pi.de](http://www.pi.de)