



**ZORN**

# MASCHINENBAU

MIKROMONTAGE | MIKROZERSPANUNG | MIKROAUTOMATION | DRAHTVERARBEITUNG

# ZORN MASCHINENBAU



Qualität  
Made in Germany





Martin Zeiher, Geschäftsführer

»Zuerst analysieren wir Ihre Fertigungsprozesse,  
dann entwickeln wir eine Maschine dafür ...«

# ALLES BEGANN MIT DER HERSTELLUNG VON GLÜHLAMPEN FÜR DIE MEDIZINTECHNIK

1951

Unternehmensgründung

1987

Gründung Sondermaschinenbau  
aus Betriebsmittelbau heraus

2013

ZORN Maschinenbau wird  
eigenständiges Unternehmen und  
in die inpotron-Gruppe integriert

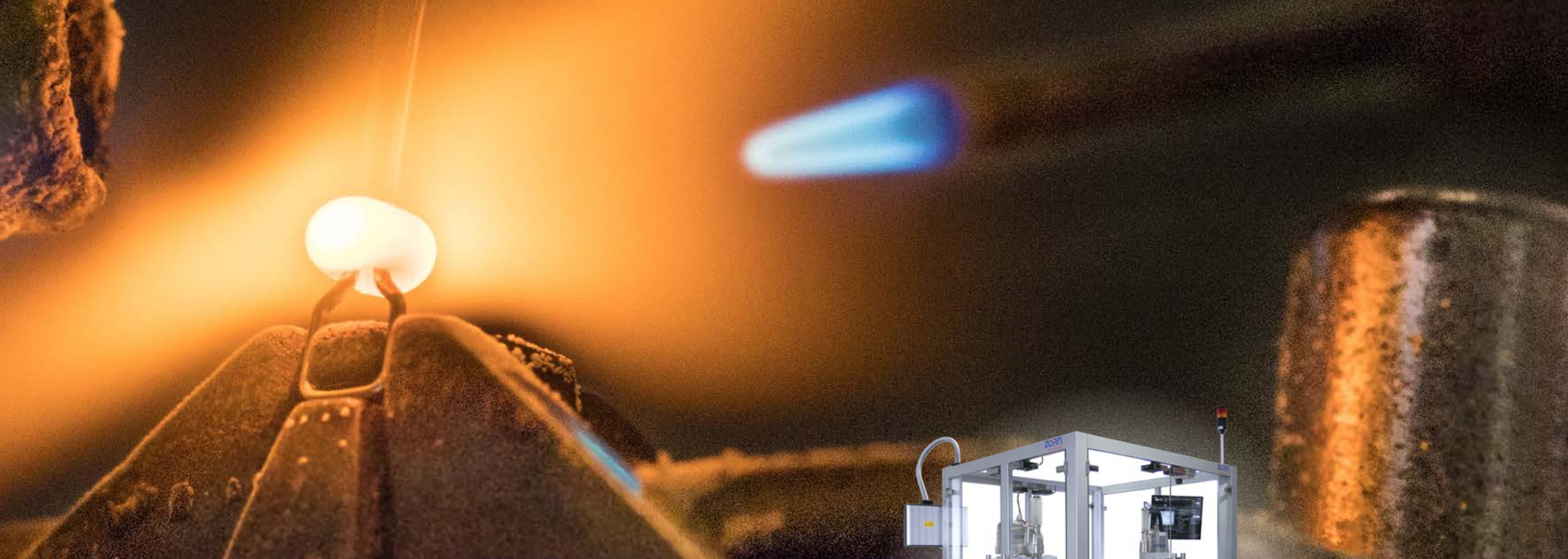
2015

Entwicklung eines Miniatur-  
Bearbeitungszentrums für die  
Mikrozerspanung

Abbildung 3:1







## Die kleinen Dinge haben uns groß gemacht

Seit Jahrzehnten realisieren wir in einem Team aus hochmotivierten Mitarbeitern und einem Netzwerk aus kreativen Partnern sowohl Standardlösungen als auch individuelle Projekte nach Kundenvorgaben.

Der Maschinenbau entstammt aus dem Betriebsmittelbau einer Glühlampenfabrik. Für die Herstellung der Präzisions-Miniatur-Glühlampen wurden über Jahrzehnte alle Vorrichtungen und Maschinen selbst entwickelt und gefertigt.



Nach ersten Anlagen, auf denen Glas und Draht verarbeitet wurden, folgten viele weitere Sondermaschinen für feinmechanische Montageaufgaben. Auch heute noch wird regelmäßig Draht in unterschiedlichster Form auf unseren Anlagen verarbeitet. Dazu gehört sowohl die Zuführung wie auch die Montage und Weiterverarbeitung von Klein- und Kleinstteilen durch z.B. Biegen, Nieten, Stauchen, Löten, Schweißen, Beschriften und vieles mehr.

# DIE KUNST DER FLEXIBILITÄT



## Flexible Bauteilzuführung

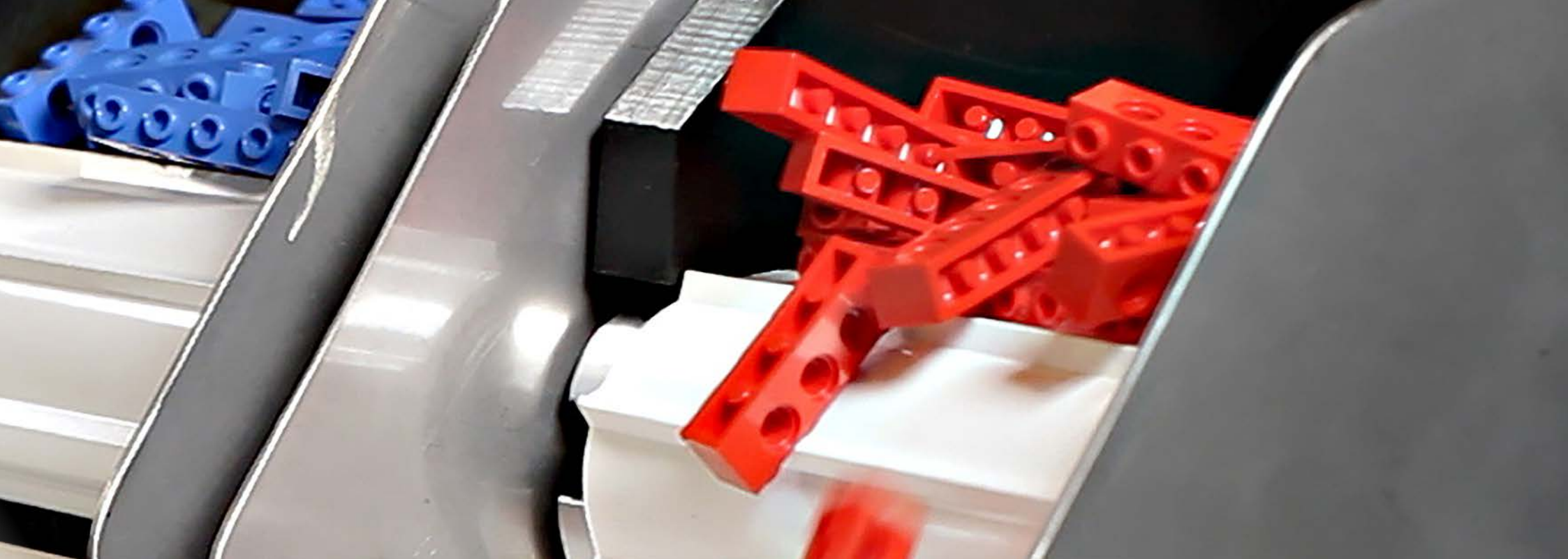
Die seit einigen Jahren bewährte Zuführtechnik eines Partners, mittels eines Vibrations-Lichttisches und einer optischen Teileerkennung Bauteile zu vereinzeln, wurde durch ZORN Maschinenbau GmbH weiterentwickelt.

Ziel dabei war es, dieses System flexibler zu machen, ohne dabei manuelle Rüstaufwände zu generieren. Die Flexibilität wurde dabei durch den Einsatz mehrerer Bauteilbunker erreicht.

Diese wurden z.B. linear angeordnet. Jeder Teilebunker kann als separater Auftragsbunker eingesetzt werden und somit verschiedene Teile bevorraten.

Da beim Befüllen des Lichttisches eine undefinierte Anzahl an Bauteilen gefördert wird, ist nach Auftragsende sicherlich noch Material auf diesem Vibrations-Lichttisch. Um einen nächsten Auftrag automatisch zu bearbeiten, muss dieser nun entladen werden.





Nachdem die Kamera dann die leere Tischfläche erkennt, kann der Vibrations-Lichttisch zum nächsten Auftragsbunker gefahren werden. Damit ist der gesamte Rüstvorgang vollautomatisch erfolgt.

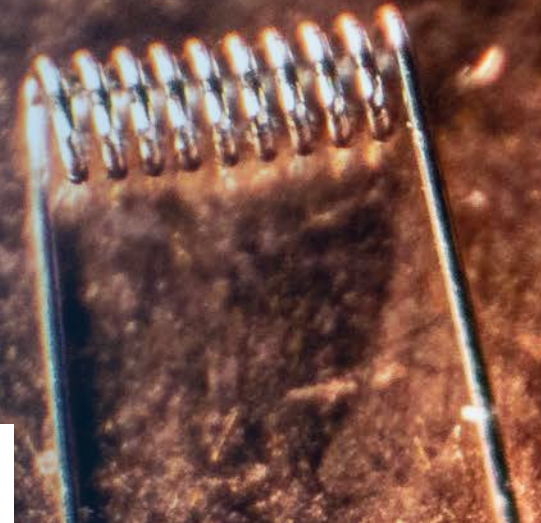
Hierzu werden alle erkennbaren Bauteile durch den Roboter abgegriffen und zurück in den Bunker abgelegt. Die Bunker wurden dafür entsprechend modifiziert.

Die Vereinzelungsplattform inklusive der Kamera werden parallel, je nach Auftragsanwahl, dazu positioniert. Auch verschiedene Geometrien lassen sich somit in demselben System zu führen.

Da auch immer die Möglichkeit besteht, dass nicht greifbare Teile auf dem Vibrations-Lichttisch liegen, wurde eine weitere Möglichkeit geschaffen, den Tisch zu entleeren.

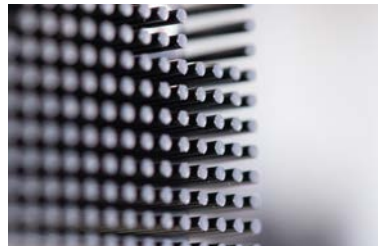
Eine Seitenwand kann pneumatisch geöffnet werden und ermöglicht somit, Bauteile durch gezielte Vibration in einen NIO-Behälter zu fördern.

# MEISTERHAFTE MINIATURISIERUNG



<b>Drähte aus edlen und halbedlen Metallen (Gold, Silber, Platin, Wolfram, Nickel, Molybdän, Kupfer, Stahl)</b>	
Kleinster bisheriger Durchmesser	17 $\mu\text{m}$
Größter bisheriger Durchmesser	2 mm
<b>Hohldrähte für medizintechnische Anwendungen (Kanülen)</b>	
Kleinster Durchmesser	0,3 mm
Größter Durchmesser	2 mm
<b>Bauteil- und Baugruppengewichte</b>	
Kleinstes bisheriges Gewicht bei Einzelkomponenten	0,5 kg
Größtes bisheriges Gewicht bei Einzelkomponenten	3 kg
Größtes bisheriges Gewicht bei Baugruppen	5 kg
<b>Bauteil- und Baugruppendimensionen</b>	
Kleinste bisherige Abmessungen bei Einzelkomponenten	0,5 mm <sup>3</sup>
Größte bisherige Abmessungen bei Baugruppen	1.000.000 mm <sup>3</sup> (1.000 cm <sup>3</sup> )
Die Behandlung von größeren oder kleineren Abmaßen /Gewichten wird fallweise in Vorversuchen zu neuen Projekten geprüft.	





## Die wahre Größe liegt im Detail

Eine der wichtigsten Aufgaben bei ZORN ist die Integration unterschiedlichster Technologien u.a. zum Fügen, Bedrucken und Prüfen. Auf Basis unserer Prozesskenntnisse kombinieren wir federführend die dazu notwendigen Komponenten von Spezialanbietern.

Die Miniaturisierung in der Industrie bringt auch immer präzisere und kleinere mechanische Bauteile mit sich.

ZORN ist darauf spezialisiert, solche Produktionsprozesse und -verfahren zu entwickeln und in seinen Hochleistungsmaschinen anzuwenden.

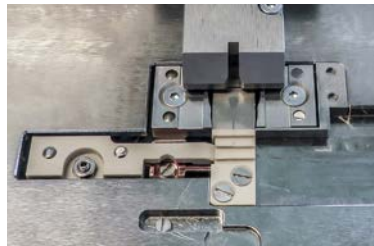
# MASCHINENBAU MIT FINGERSPITZENGEFÜHL



## Drahtschneidemaschine

Mögliche Drahtdurchmesser	0,04 – 0,8 mm
Drahtlänge	10 – 300 mm
Bisher verarbeitete Materialien	Kupfer, Platin, Silber, Gold, Wolfram, Molybdän, Kunststoff, VA etc.
Bearbeitungsmethoden	Schneiden, Biegen, Löten, Schweißen, Laserbearbeitung





## Dünnste Drähte präzise bearbeiten

Die Drahtschneidemaschine eignet sich für die Herstellung von Drahtabschnitten.

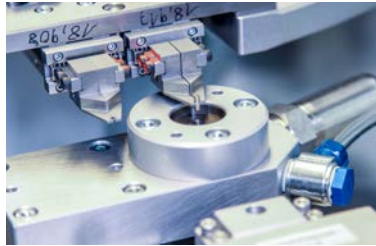
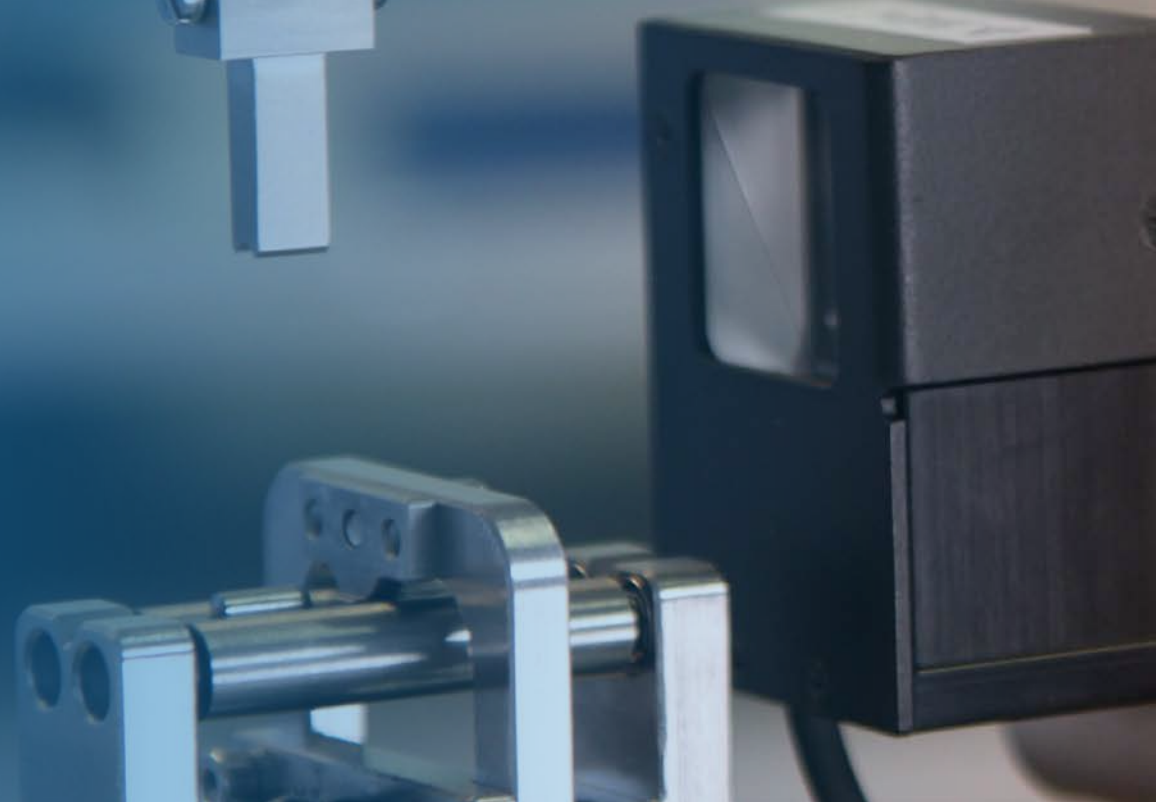
Je nach Verwendungszweck der Drahtabschnitte müssen diese zusätzlich gerichtet oder auch weiterverarbeitet werden.

Für diese Aufgabe hat ZORN eine eigene Richtstrecke entwickelt, mit der dünnste Drähte gerichtet werden können. Vereinzelte Produkte können auf unterschiedlichste Weise auch weiter-

verarbeitet werden. Nachfolgend automatisierte Biegewerkzeuge, Umsetz- oder Montageaufgaben gehören ebenso zu unserem Know-how wie auch komplexe Montageanlagen oder Fertigungslinien.

ZORN Maschinenbau entwickelt Vereinzelungsgeräte für dünnste Drähte und Rohre, z.B. Kanülen-Rohre. Hier stehen zwei mögliche Geräte zur Verfügung, die sich vor allem in der Taktzahl unterscheiden.

# WIR LASSEN KEINE FEHLER ZU



## Prüfmaschinen

ZORN-Prüfmaschinen sind speziell für kritische Bauteile geschaffen, wie gekrümmte Oberflächen, wechselnde Strukturen oder stark reflektierende Materialien.

ZORN setzt bei der Entwicklung von Prüfautomaten nur auf neueste Technologie von ausgewählten Partnerfirmen: Die optische Prüfung, durch den Einsatz von modernster Beleuchtungstechnologie, konnte dadurch perfektioniert werden. Das Ergebnis sind präzisere Aussagen zum Prüfergebnis und deutlich effizientere Prüfabläufe.

Der optische Prüfvorgang findet in einem abgeschirmten „Dom“ statt. Die Technologie eliminiert die Textureigenschaften der Oberfläche.

ZORN setzt das gesamte Repertoire an Sensorik und photo-optischen Systemen für die Bauteilprüfung ein. Die Prüfeinheiten werden perfekt in das Maschinenkonzept integriert und darauf abgestimmt.





Tobias Mülhaupt, Technischer Leiter

»Kleinste Dinge – größte Probleme?  
Wenn es sein muss, erfinden wir das Rad neu ...«

# BEARBEITUNGS-TECHNOLOGIE FÜR PRÄZISIONS-MIKROTEILE

ZORN **micro**one

## Mikro-CNC-5-Achsen Präzisions- bearbeitungszentrum

**Was ist das Besondere an einer micro one?** micro one ist das professionelle Mikrobearbeitungszentrum, welches äußerst flexibel an die unterschiedlichsten Anforderungen adaptiert werden kann. Kennzeichnend ist nicht alleine seine äußerst kompakte Bauweise in hochwertigster Ausführung, sondern zudem die trennbaren Module.

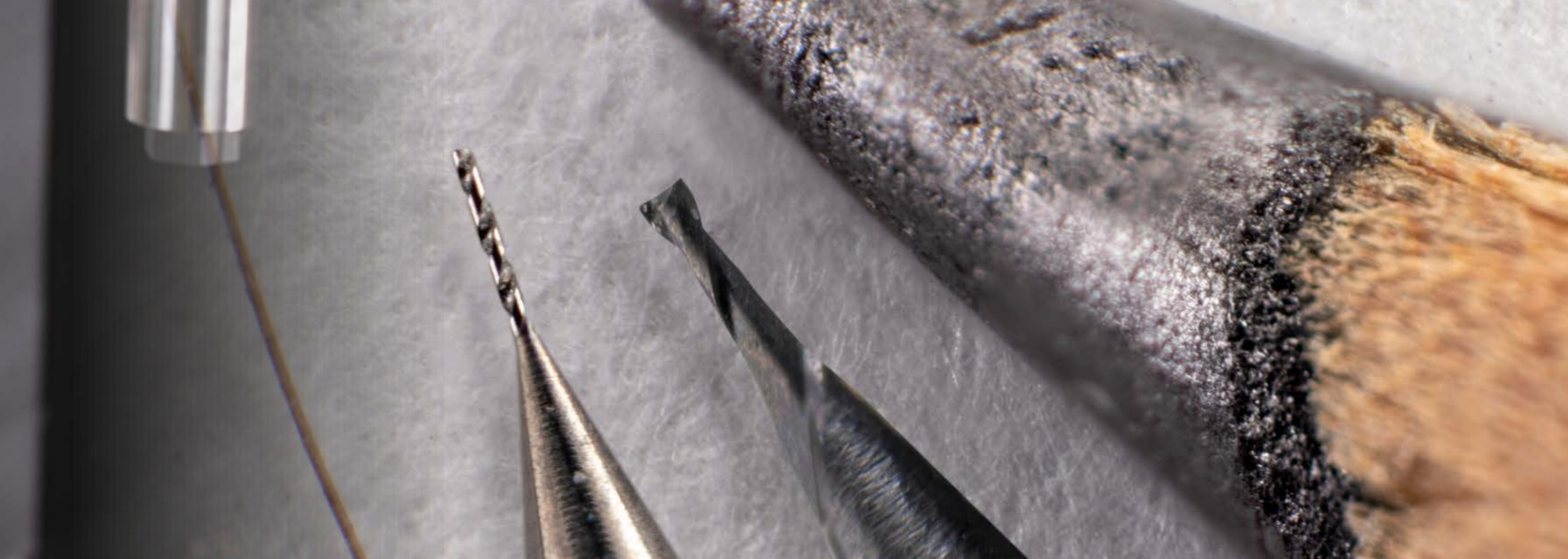
**Modularität in „Miniaturgröße“.** Max. 0,9 m<sup>2</sup> kostbare Stellfläche investieren Sie, um eine vollwertige 5-Achs-Bearbeitung zu erhalten. Plug and Play beschreibt nicht nur die

Technik des Produktes, dies gilt auch für den Transport; micro one passt problemlos durch jede Standardtür.

Maximale Flexibilität und optimale Bedienbarkeit standen Pate bei der Entwicklung der micro one. Der optimale Zugang sowie ein idealer Sichtbereich zum Werkstück erlauben eine effiziente und effektive Maschinenbedienung. Hierzu trägt auch die Arbeitstischhöhe der micro one bei, mit der selbst kleinste Bauteile gut gesehen und gegriffen werden können.







Perfekte Ergonomie, stets das Wesentliche im Blick in optimaler Distanz zum Werkstück. Der großzügige Zugang von zwei Seiten unterstreicht die Bedienerfreundlichkeit. Die Modularität ermöglicht es, das Bearbeitungsmodul separat in Montageanlagen zu integrieren, während die Versorgungseinheit außerhalb bleibt.

Aktuell ist die micro one als klassisches Bearbeitungszentrum ausgeführt. Die Weiterentwicklung sieht jedoch auch vor, weitere Bearbeitungsmethoden zu integrieren. Die aktuell eingesetzte Hochleistungsspindel kann dann z.B. durch eine Laseroptik oder durch eine Dosiereinheit ersetzt werden, sodass auch Laserschweißen, Beschriften, Kleben oder sonstige Dosier- und Prüfaufgaben mögliche Einsatzgebiete sind.

### ZORN micro one – Eigenschaften

Standfläche < 1 m<sup>2</sup>

5-Achs-Simultanbearbeitung

CNC-Steuerung Siemens 840D SL

automatischer Werkzeugwechsler

geregelter Spindeldrehzahl 75.000 U/min

Wasserkühlung der Direktantriebe und der Spindel

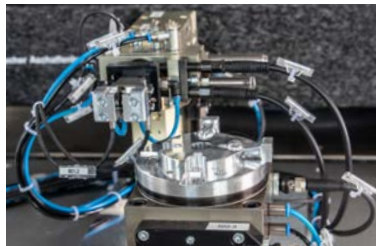
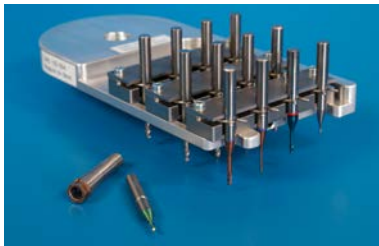
CAD/CAM

Modularer Aufbau

Kleinster Bohrer: 0,06 mm

Kleinster Fräser: 0,1 mm

# ZORN MICRO-MODULE



## Maschinenkomponenten modular ausbaufähig

Für die automatisierte Fertigung mit der micro one wurde ein spezielles Modul entwickelt. Größe und Design ist abgestimmt auf die micro one. Durch die Deckenmontage des Roboters steht die gesamte Grundfläche des Moduls für Ihre Produkte zur Verfügung.

Als besonders wertvoll erweist sich eine weitere vortreffliche Eigenschaft des Moduls: Der eingesetzte Roboter kann allseitig aus der Zelle hinausgreifen und somit bis zu drei micro one

bedienen! Damit wird für die Automatisierung einer micro one gerade mal ca. 1,8 m<sup>2</sup> wertvolle Stellfläche verbraucht und bei maximaler Anordnung mit drei micro one ca. 6,5 m<sup>2</sup>.





## ZORN micro one – Energieeffizienz und Ergonomie

ergonomisch herausragend

extrem geräuscharm durch den Einsatz von Linear-Direktantrieben

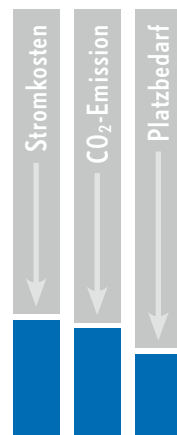
umweltfreundlich durch Minimalmengenschmierung

geringerer Stromverbrauch durch weniger bewegte Massen

72 % niedrigere Stromkosten \*

74 % weniger CO<sub>2</sub>-Emission \*

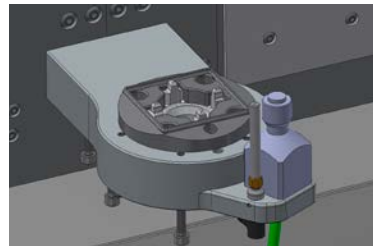
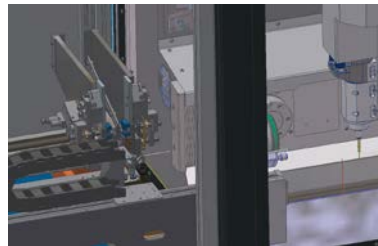
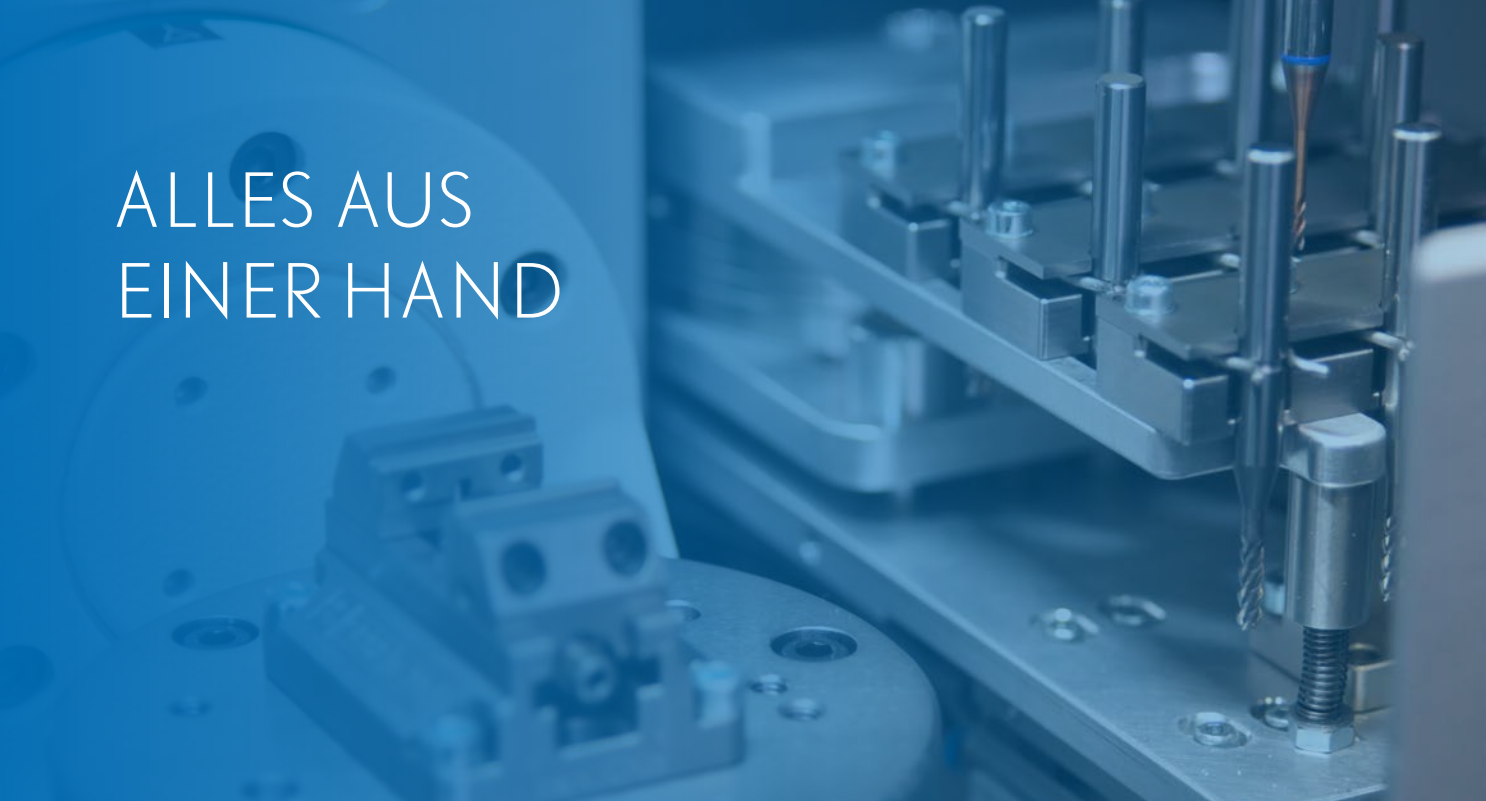
80 % weniger Platzbedarf \*



\* im Vergleich zu einer  
herkömmlichen kleinen  
CNC-Maschine

**Modular, flexibel, kompakt.** In der Regel wird das Automatisierungsmodul als Zuführ- und Entnahmegesetz eingesetzt. Hierfür stehen mehrere Varianten an Zuführtechnik zur Verfügung. Alternativ oder ergänzend zu dieser Verwendung besteht auch die Möglichkeit, weitere Fertigungsprozesse einzubinden und anstelle weiterer microone andere Module zu verketteten.

# ALLES AUS EINER HAND



## Automatisierung auf höchstem Niveau

Bei der Entwicklung der microone wurde bereits darauf geachtet, alles für zukünftige Automatisierungen vorzubereiten. Die 30-jährige Erfahrung aus dem Sondermaschinenbau der ZORN Maschinenbau GmbH hat hier deutliche Spuren hinterlassen. Insbesondere wenn es um die Handhabung von kleinen Bauteilen geht, kann hier auf einen großen Erfahrungsschatz zurückgegriffen werden.

Zur perfekten Automation gehört auch immer die entsprechende Modifikation der Maschine, exakt angepasst auf die zu bearbeitenden Materialien. Ob mit Blasluft durch die Spindelmitte zum Reinigen der Spannvorrichtung oder durch eine entsprechende Absaugung an der Maschine, erhalten Sie die komplette Lösung. Sollten dabei auch entzündliche Materialien bearbeitet werden, haben wir auch die entsprechende Brandlöschanlage. Hierbei wird auf bewährte Spezialisten aus der Branche zurückgegriffen.

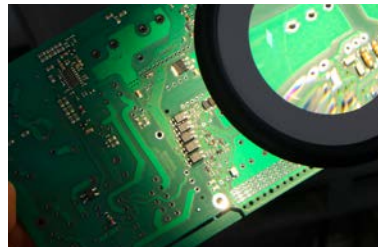




Hubert Truckenbrod, Bereichsleiter

»Nur Maschinen zu bauen wäre langweilig.  
Fertigungsprozesse täglich neu zu erfinden ist das,  
was uns antreibt ...«

Die inpotron Gruppe – Qualität made in Germany



**ZORN**  
Maschinenbau

ZORN Maschinenbau GmbH  
Höllstraße 11  
78333 Stockach  
T +49 7771 87373-0  
F +49 7771 87373-290  
zorn@zorn-maschinenbau.com  
www.zorn-maschinenbau.com

**inPOTRON™**

inpotron Schaltnetzteile GmbH  
Hebelsteinstraße 5  
78247 Hilzingen  
T +49 7731 9757-0  
F +49 7731 9757-10  
info@inpotron.com  
www.inpotron.com