

The Art of Economy

Ausgabe 01/25

Konsequent effizient.
Kleiner GmbH Stanztechnik S.76

Einfach
unersetzlich.
Gronbach

12

Dem Mikrometer auf
der Spur.
Buchert Präzisionstechnik

48

Die
Problemlöser
Dreuco Formenbau

64

Inhalt



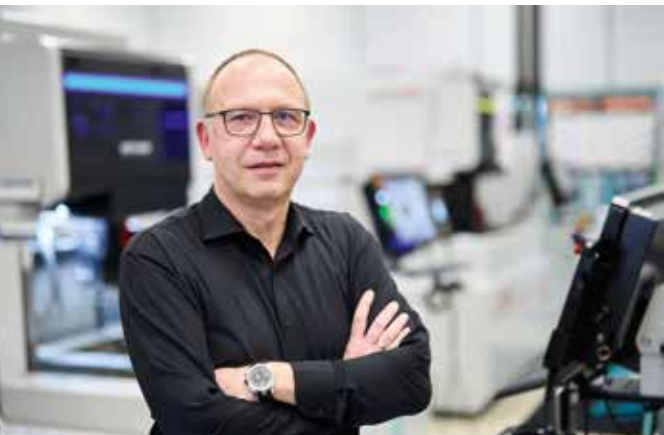
12

Drahterodieren sorgt zuverlässig für hochpräzise Werkzeuge bei Wilhelm Gronbach. Gronbach



64

Die Problemlöser
Präziser Formenbau mit
MV2400R Connect
Dreuco Formenbau



76

Konsequent
effizient.
Kleiner Stanztechnik

Anwenderberichte

- 6 MX900- Die neue Ära der Hochpräzisionstechnologie.
Mitsubishi Electric
- 22 Hochpräzise Werkzeug- und Teileproduktion.
Engious Kft.
- 28 Der Knopf, der programmieren kann, richtig gut programmieren.
Mitsubishi Electric
- 44 Fachkräftemangel in der Erodieretechnik
Mitsubishi Electric
- 48 Dem Mikrometer auf der Spur.
Buchert Präzisionstechnik
- 72 Was passiert auf Ihrem Shopfloor wirklich?
Mitsubishi Electric + WBA Werkzeugbau Akademie
- 86 mcAnywhere Live - Sofort-Service ohne Reisekosten
Mitsubishi Electric
- 90 Draht- und Senkerodieren krönen die Feinmechanik-Dienstleistungen
Amiet
- 100 Technologiesprung funkenerosives Abrichten von Schleifscheiben...
Mitsubishi Electric



34

Präzisions-Stanzwerkzeuge an der Grenze des Machbaren.
Klaus Baier

Standards

- 4 Editorial
- 5 Aktuelles
- 56 Japan Spezial
- 106 Das Horoskop für Anwender

Impressum

Herausgeber
Mitsubishi Electric Europe B.V.
Niederlassung Deutschland
Mechatronics Machinery
Mitsubishi-Electric-Platz 1
40882 Ratingen · Deutschland

Fon +49 (0) 2102 486-6120
Fax +49 (0) 2102 486-7090
edm.sales@meg.mee.com
www.mitsubishielectric-edm.de

Copyright
Mitsubishi Electric Europe B.V.

Redaktion
Hans-Jürgen Pelzers,
Stephan Barg,
alphadialog public relations

Design und Gestaltung
City Update GmbH, Düsseldorf

Rechtliche Hinweise
Keine Gewähr für technische
Daten und Inhalte der Artikel.

Alle in dieser Publikation genannten
Markennamen sowie
Marken- und Warenzeichen
sind Eigentum der entsprechenden
Unternehmen.

6.500 Einsatzstunden
in einem Jahr

Wenn Präzision auf Effizienz trifft, entstehen außergewöhnliche Leistungen. Das zeigen nicht nur die 6.500 Einsatzstunden, die eine MV4800R Connect in einem Jahr bei Klaus Baier erreichte - beeindruckende 17 Stunden täglich, jeden Tag des Jahres. Das Ergebnis: Präzisions-Stanzwerkzeuge an der absoluten Grenze des technisch Machbaren.

Diese Zuverlässigkeit spiegelt sich auch in anderen Bereichen wider. Erst kürzlich gelang Mitsubishi Electric mit dem SLIM-Mondlander eine Punktlandung mit nur 55 Metern Abweichung - eine über 3600% präzisere Mondlandung als mit bisheriger Technologie. Auch der neue Weltrekord des Mitsubishi Electric TOKUFASTbot, der einen Zauberwürfel in nur 0,305 Sekunden löst, zeigt: Präzision und Geschwindigkeit schließen sich nicht aus. Schauen Sie auf der Nachbarseite.

Diese Erfolge sind für uns Ansporn zur stetigen Weiterentwicklung im Sinne des Kaizen-Prinzips. Mit der MX900 setzen wir Maßstäbe: Positionsgenauigkeiten unter $\pm 1 \mu\text{m}$, Oberflächengüten bis $\text{Ra } 0,04 \mu\text{m}$ in Hartmetall und eine Rundheit unter $1 \mu\text{m}$ machen sie zur Speerspitze der Hochpräzisionstechnologie.

Entdecken Sie auf den folgenden Seiten, wie Mitsubishi Electric Kunden diese Technologien einsetzen, um ihre eigenen Grenzen immer wieder neu zu definieren.

Ihr

Hans-Jürgen Pelzers

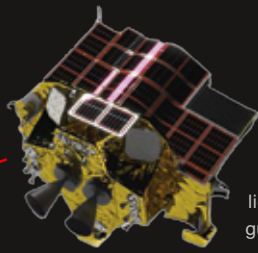
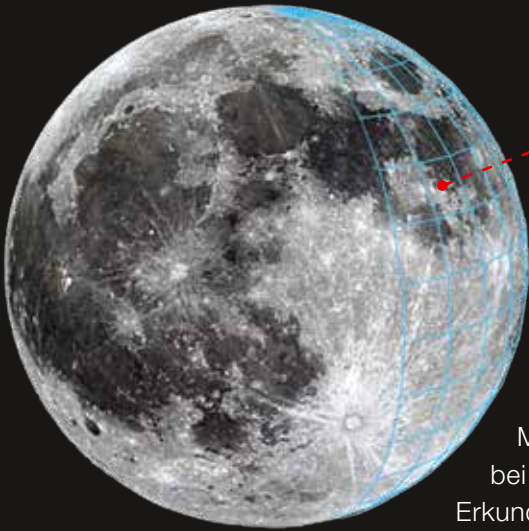


Hans-Jürgen Pelzers
Sales Department Manager

„Glück und Leistung
sind nicht Dinge, die sich
widersprechen müssen.“

Britta Heidemann Fechtweltmeisterin

Mehr als 3600% präzisere Mondlandung dank
Mitsubishi Electric



Darstellung der
Landung von
SLIM auf dem
Mond (mit freund-
licher Genehmi-
gung von JAXA)

Die Mitsubishi Electric Corporation gab bekannt, dass das Unternehmen im Auftrag der Japanischen Raumfahrtagentur (JAXA) den Smart Lander for Investigating Moon (SLIM) entwickelt hat, der am 20. Januar um 00:20 Uhr (Japanische Standardzeit) erfolgreich eine hochpräzise Landung auf der Mondoberfläche durchführte.

Die von JAXA gesammelten Daten bestätigen, dass die Landung nur 55 Meter östlich des Zielpunkts erfolgte, was die Genauigkeit herkömmlicher Mondlandungen, die typischerweise mehrere Kilometer vom Ziel entfernt sind, bei weitem übertrifft. Diese hochpräzise Landetechnologie wird für die zukünftige Erkundung des Mondes und anderer Planeten von entscheidender Bedeutung sein.

Weltrekord Maschine
Mitsubishi Electric

ausgezeichnet mit GUINNESS WORLD RECORDS™
beim Lösen eines Zauberwürfels



Über 90% schneller
als der menschliche
Rekord von 3,13
Sekunden.



TOKUFASTbot löst einen Zauberwürfel (Video)



Zum Video

GUINNESS WORLD RECORDS™-Titel für den schnellsten Roboter zum Lösen eines Zauberwürfels. Der Roboter löste den Würfel in 0,305 Sekunden und übertraf den bisherigen Rekord von 0,38 Sekunden.

Der TOKUI Fast Accurate Synchronized motion Testing Robot (TOKUFASTbot) nutzt leistungsstarke Servomotoren und einen AI-gestützten Farberkennungsalgorithmus für eine 90°-Drehung in 0,009 Sekunden. Ein Video vom 7. Mai zeigt den Roboter auf dem globalen Kanal von Mitsubishi Electric.

Yuji Yoshimura, Senior General Manager,

erklärte: „Dieser Erfolg motiviert unsere Ingenieure, ihre Fähigkeiten weiterzuentwickeln. Wir werden weiterhin technologische Herausforderungen annehmen und unsere Entwicklungen zur Unterstützung der weltweiten Fertigung einsetzen.“

MX900

Präzision auf ganzer Linie:
Die neue MX900 Serie revolutioniert
die Drahterosion

In einer Welt, in der Präzision über Erfolg oder Misserfolg entscheidet, setzt Mitsubishi Electric mit der neuen MX900 neue Maßstäbe in der Drahterosion. Sie vereint jahrzehntelange Erfahrung mit zukunftsweisenden Technologien. Was diese Maschine besonders macht, ist nicht nur ihre beeindruckende Genauigkeit von unter einem Mikrometer - es ist die Kombination aus revolutionären Technologien, die diese Präzision überhaupt erst möglich machen.





8-fach gelagerte Linearführungen

Bahnbrechende Konstruktion für ultimative Stabilität

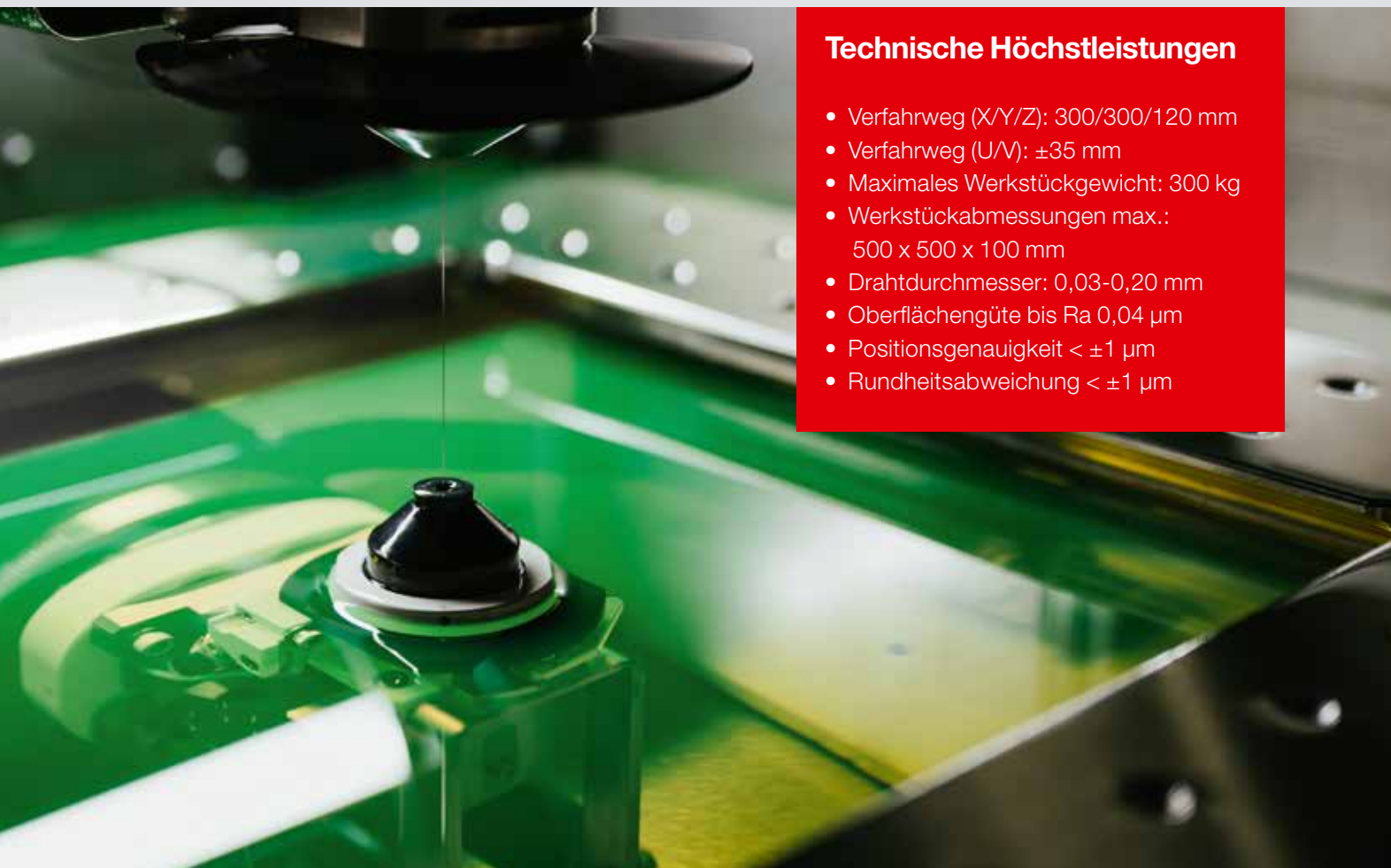
Das Herzstück der MX900 ist ihre durchdachte Fahrständer-Konstruktion, bei der das massive Maschinenbett aus Sphäroguss komplett von allen peripheren Einheiten entkoppelt ist. Diese Innovation eliminiert praktisch alle Vibrationen und thermische Einflüsse. Die 8-fach gelagerten Linearführungen mit extrem präzise ausgeführten Montageflächen sorgen dabei für eine bisher unerreichte Laufruhe und annähernd keinen Laufwiderstand. Diese Konstruktion ist nicht nur anfänglich präzise - sie garantiert diese Genauigkeit auch über Jahre hinweg.

Revolutionärer Antrieb trifft Lichtgeschwindigkeit

Der Tubular-Direktantrieb der MX900 arbeitet völlig berührungslos und damit verschleißfrei. Er wandelt elektrische Energie direkt in Bewegung um - ohne mechanische Zwischenstufen. Im Gegensatz zu konventionellen Antrieben gibt es hier kein störendes Rastmoment, das die Präzision beeinträchtigen könnte. Die Kommunikation erfolgt über hochmoderne Polymer-Lichtwellenleiter, die eine 400% schnellere Datenübertragung ermöglichen. Das Ergebnis: Positioniergenauigkeiten unter $\pm 1 \mu\text{m}$ über den gesamten Verfahrweg - darauf gibt Mitsubishi Electric 12 Jahre Herstellergarantie.

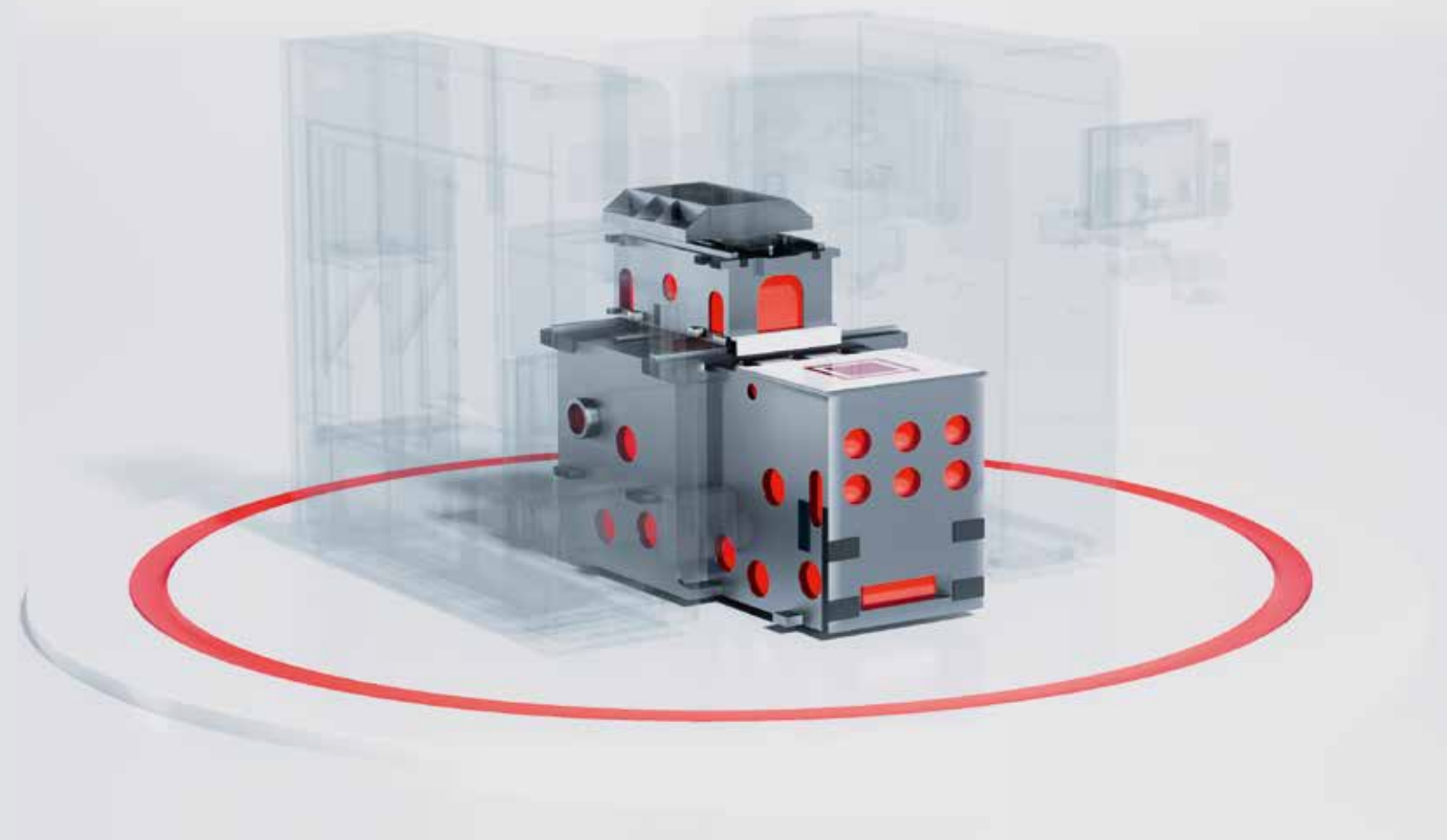
Intelligentes Thermomanagement der Zukunft

Die MX900 denkt thermisch voraus: Noch bevor Wärme entstehen kann, wird sie kompensiert. Das ausgeklügelte Zwei-Säulen-Konzept kombiniert die physische Entkopplung der Wärmequellen wie Pumpen und Aggregate mit einer prädiktiven Temperaturregelung. Diese vorausschauende Strategie ist entscheidend, da thermodynamische Prozesse eine gewisse Trägheit aufweisen - ein reines Nachregeln würde bei den geforderten Genauigkeiten zu spät kommen.



Technische Höchstleistungen

- Verfahrweg (X/Y/Z): 300/300/120 mm
- Verfahrweg (U/V): $\pm 35 \text{ mm}$
- Maximales Werkstückgewicht: 300 kg
- Werkstückabmessungen max.: 500 x 500 x 100 mm
- Drahtdurchmesser: 0,03-0,20 mm
- Oberflächengüte bis Ra 0,04 μm
- Positionsgenauigkeit $< \pm 1 \mu\text{m}$
- Rundheitsabweichung $< \pm 1 \mu\text{m}$



Nanopulstechnologie für perfekte Oberflächen

Der neu entwickelte nPV (Nano Pulse V-Power) Generator arbeitet mit Impulsen im Nanosekundenbereich und erzeugt ein gleichmäßiges, perfekt kontrolliertes Funkenbild über die gesamte Erodierstrecke. Dies ermöglicht nicht nur Oberflächengüten bis Ra 0,04 μm in Hartmetall und unter Ra 0,06 μm in Stahl, sondern minimiert auch die Entstehung von Mikrorissen durch schonenden Energieeintrag - ein entscheidender Vorteil für die Langlebigkeit von Werkzeugen und Stanzstempeln.

MAISART® - Künstliche Intelligenz revolutioniert die Erosion

Die integrierte KI-Technologie MAISART® (Mitsubishi Electric eigene AI Technologien) optimiert kontinuierlich den Erodierprozess. Besonders bei komplexen Geometrien

mit kleinen und komplexen geometrischen Strukturen zeigt sich ihre Stärke: Toleranzen von $\pm 1 \mu\text{m}$ werden zuverlässig eingehalten, selbst in den schwierigsten Ecken.

Automatisierung neu gedacht

Die Intelligent AT Drahtgefädelung meistert selbst extreme Herausforderungen: Drähte bis hinunter zu 0,03 mm Durchmesser werden auch in kleinste Startbohrungen zuverlässig eingefädelt. Die neue XEDM Programmierung revolutioniert dabei die Bedienung - komplexe NC-Programme entstehen intuitiv und schnell - bei Bedarf direkt an der Maschine, erlernbar in nur 2 Stunden auch ohne Programmiererfahrung.

Höchste Präzision

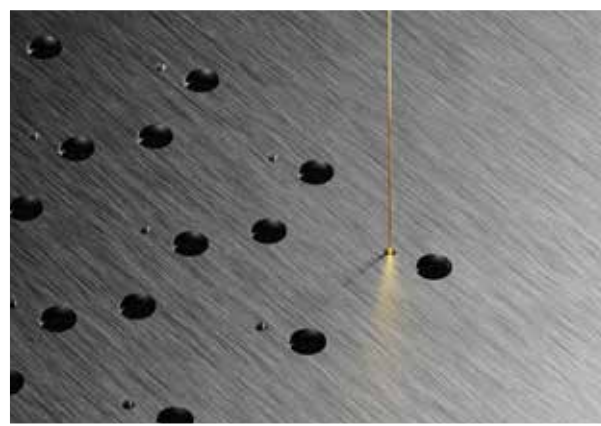


Drahtdurchmesser bis zu 0,05 mm
(optional auch 0,03 mm) möglich,
auch für kleinste Löcher.

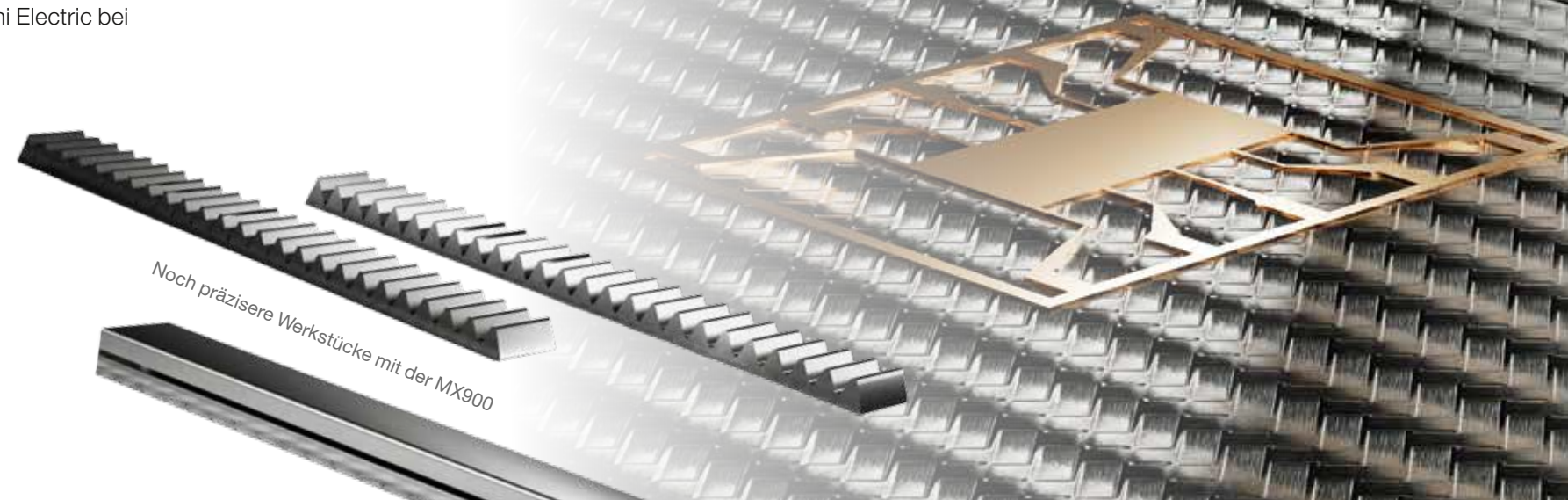
MX900 - zahlreiche Einsatzgebiete

Ob in der Medizintechnik, der Luft- und Raumfahrt, im High-End-Werkzeugbau oder der feinmechanischen Präzisionsbearbeitung - überall dort, wo höchste Präzision gefordert ist, setzt die MX900 neue Standards. Mit dieser Innovation unterstreicht Mitsubishi Electric eindrucksvoll seine Position als Technologieführer in der Erodietechnologie.

Das umfassende Service-Konzept von Mitsubishi Electric begleitet auch dieses Präzisions-Drahterodiersystem mit der durch Service-Techniker besetzten Service-Hotline, dem mcAnywhere Live Remote-Service für die besonders eiligen Fälle sowie dem legendären vor-Ort-Service, für den Mitsubishi Electric bei seinen Kunden bekannt ist.



Mehr erfahren...
mitsubishielectric-edm.de/mx900



Noch präzisere Werkstücke mit der MX900



Gronbach

Einfach unersetzlich.

Drahterodieren sorgt zuverlässig für hochpräzise
Werkzeuge bei Wilhelm Gronbach

Sämtliche Prozessschritte im Werkzeugbau führt die Wilhelm Gronbach GmbH am eigenen Standort aus. Nur so sind die Qualitäten und Reaktionszeiten möglich, mit denen sich das Unternehmen weltweit als Spezialist für Präzisionsformteile einen Namen gemacht hat. Dabei erweisen sich Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric seit über 20 Jahren als unersetzlich.

Gronbach in Zahlen

Gegründet
1964

3
Divisionen
Appliances, Kinematics


720
Mitarbeiter

54.000 m²
Produktionsfläche

5 Standorte weltweit
Deutschland, Österreich,
Italien, USA und Slowakei

20
Internationale Kunden

Kaum jemand schenkt ihnen Beachtung, doch sie erfordern durch- aus Know-how und Präzision bei der Fertigung: Scharniere. Ohne sie ließe sich keine Tür öffnen, und sie haben großen Einfluss dar- auf, ob ein Gerät als hochwertig empfunden wird oder nicht. Für die Wilhelm Gronbach GmbH sind sie die Basis für die erfolgreiche Ent- wicklung hin zu einer cross-funktionalen Unternehmensgruppe mit fünf spezialisierten Standorten in Deutschland, Österreich, Italien, USA und der Slowakei. Übergreifend wird hier die gesamte Wert- schöpfungskette von der Konstruktion über die Serienfertigung von Komplettgeräten, Baugruppen und Komponenten bis hin zu Verpa- ckung und Logistik abgebildet.

Vom Scharnier zum edlen Sichtteil

Als Wilhelm Gronbach 1964 sein Unternehmen in Wasserburg am Inn gründete, konzentrierte er sich zunächst auf die Konstruk- tion und Fertigung von Scharnieren für die Hausgerätebranche.



5.200.000

Scharniere werden jährlich bei
Gronbach produziert

Dafür brauchte er neben präzisen Umformteilen aus Metall auch Kunststoffkomponenten. In den folgenden Jahren entwickelte sich daraus ein Unternehmen, das sich weltweit einen Namen bei der Verarbeitung von Edelstahl, Aluminium und Kunststoff sowie bei der Veredelung von Metalloberflächen gemacht hat. Gronbach fertigt immer noch „kinematische Bauteile“ – sprich Scharniere –, ist aber ansonsten zunehmend „sichtbarer“ mit seinen produzierten Teilen geworden: So entstehen in Wasserburg designorientierte Produkte wie etwa Möbelgriffe in Aluminiumdesign oder edle Gehäuse für hochwertige Kaffeemaschinen, aber auch Baugruppen und ganze OEM-Geräte.

Sensitive Metalloberflächen

Eine aktuelle Innovation aus dem Hause Wilhelm Gronbach sind sogenannte smarte Metalloberflächen: Dabei wer- den Berührungen des Nutzers über in die Metalloberfläche integrierte kapazi- tive Sensoren oder Dehnungsmessstrei- fen erfasst. Klassische resistive Schalter oder Knöpfe, die die Metalloberfläche unter- und durchbrechen, sind nicht mehr erforderlich. Die Oberfläche be- steht dabei aus gebürstetem, geschlif- fenem, eloxiertem oder poliertem Alu- minium und verschmilzt „nicht fühlbare“ Berührungstechnologie und Design. Die Bedienung über sensitive Metalloberflä- chen werden insbesondere für Premi- um-Produkte eingesetzt sowie für hygi- ene-sensitive Bereiche, zum Beispiel im medizintechnischen Umfeld.



Gronbach gibt Metallen nicht nur eine Form, sondern über Oberflächenveredelungen auch einen individuellen Charakter.



Werkzeugbau im eigenen Haus

Präzision in der Metallverarbeitung ist sozusagen die Kernkompetenz von Gronbach - die langfristig stabile Einhaltung selbst kleinster Maßtoleranzen im Sichtbereich von Premium-Produkten zeichnen das Unternehmen

aus. „Wir verarbeiten zum Beispiel Edelstahlbleche bis

0,2 Millimeter“, erklärt Thomas Bolz, Vice Manager Tool Shop. „Dafür benötigen wir entsprechend präzise Werkzeuge“. Um sicherzustellen, nur hochwertige Tools in den Stanzen, Pressen und auch Spritzgussmaschinen des Unternehmens einzusetzen, werden alle Prozessschritte im eigenen Werkzeugbau durchgeführt. Das garantiert zudem schnelle Reaktionszeiten.

Seit über 30 Jahren wird drahterodiert

„Dabei ist das Drahterodieren für uns unersetzlich“, betont Bolz. Das Verfahren liefert geringe Toleranzen und hohe Oberflächengüten, die für die bei Gronbach eingesetzten Werkzeuge benötigt werden. Zudem ermöglicht das Drahterodieren auch die wirtschaftliche Fertigung von Spritzgießwerkzeugen mit hochkomplexen 3D-Strukturen, die Gronbach

Mit dem Drahterodieren lassen sich Spritzgießwerkzeuge mit hochkomplexen 3D-Strukturen fertigen – zum Beispiel für die Produktion von Lüfterrädern.

200.000.000

Lüfterräder und Ventilatorenräder
produzierte Gronbach seit 1970

zum Beispiel für die Fertigung von Lüfterrädern benötigt.

Schon seit den 1990er-Jahren setzt das Unternehmen Drahterodiermaschinen im Werkzeugbau ein. Doch war Thomas Bolz mit den ersten Erodieranlagen nie so richtig zufrieden, sie waren zu kompliziert im Aufbau und damit zu wartungsaufwendig. Daher wechselte Gronbach Anfang 2000 auf Mitsubishi Electric Erodiersysteme. „Bei den Mitsubishi-Maschinen können wir alle Wartungen selbst durchführen und benötigen zudem nur wenige Ersatzteile.“ Auch nach 20 Jahren laufen die Drahterodiermaschinen FA20VS von Mitsubishi noch – „seit Jahren ohne Fehler“, wie Thomas Bolz unterstreicht.

Mannlos am Wochenende

Dennoch wurde jetzt ein Wechsel nötig: „Unser Portfolio hat sich weiterentwickelt und wir haben inzwischen viele Bauteile, die am Wochenende gefertigt werden, wenn unsere Mitarbeiter frei haben.“ Beim Einsatz der FA-Maschinen musste immer ein Mitarbeiter zwischendurch zum Spulenwechsel in die Firma fahren. Nach dem Austausch der FA-Anlage durch eine moderne MV2400S NewGen entfällt dieser Arbeitsaufwand. „Jetzt können wir auch

20-Kilogramm-Spulen verwenden – womit die Anlage das ganze Wochenende durcharbeitet, ohne dass ein Kollege zum Spulenwechsel eingesetzt werden muss.“

Für Thomas Bolz ist die Zuverlässigkeit beim automatischen Einfädeln des Drahtes ein echtes Highlight der Anlage: „Die Maschine kann selbst in ein zehntel Millimeter große Bohrungen sicher einfädeln.“ Die MV2400S NewGen ermöglicht sogar bei hohen und unterbrochenen Werkstücken ein Wiedereinfädeln im Schnittpalt. Ein zeitraubendes Zurückfahren zur Ausgangsposition entfällt dabei, dank der hoch entwickelten thermischen Drahtaufbereitung kann die Maschine direkt weiterarbeiten. Das Einfädeln kann - je nach Bearbeitungsbedingung - mit oder ohne Wasserstrahlführung und auch im Dielektrikumbad erfolgen.



Mehr Effizienz im Gesamtprozess

Im Werkzeugbau von Gronbach werden auf den Draht-erodiermaschinen in erster Linie gehärtete Stähle mit einer Dicke von bis zu 300 Millimetern bearbeitet, üblicherweise in einer Genauigkeit von 5 Mikrometern. Auch hier kann die neue

Anlage punkten: Zum einen ist sie schneller – laut Thomas Bolz spart Gronbach sich im Vergleich mit der FA-Maschine einen Schnitt. Zum anderen reduziert sich auch der Aufwand bei der Nachbearbeitung: Beim Drahterodieren wird in einer kleinen Zone entlang des Schnitts die Oberfläche beschädigt. „Bevor wir zum Beispiel Biegeeinsätze beschichten können, muss diese Zone entfernt werden“, erklärt Bolz. Diese Beschädigung der Oberfläche ist bei der MV2400S NewGen wesentlich geringer als bei den älteren Maschinen. Der Grund dafür ist der neue Generator: Er hat eine deutlich höhere effektive Taktrate. Das bedeutet, die Spannung wird schneller und

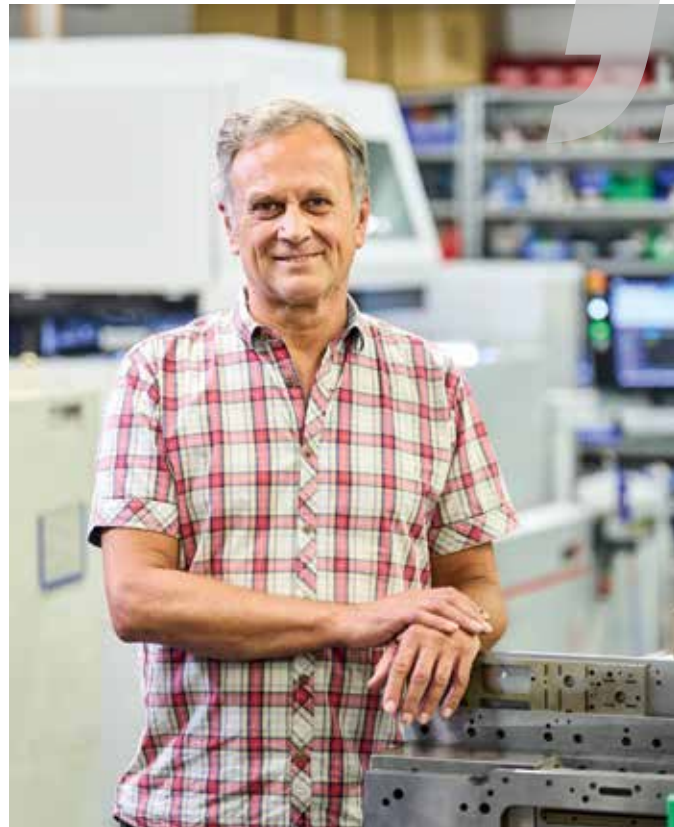


Die neue MV2400S NewGen spart einen Schnitt und reduziert den Aufwand in der Nachbearbeitung.

Stähle mit einer Dicke bis
300 mm

in einer Genauigkeit von
5 Mikrometern

Sicher einfädeln in ein zehntel Millimeter große Bohrungen.



*Mit **MV2400S NewGen** bearbeite ich Bauteile **schneller**, sie fädelt **sicherer** ein und die Oberflächengüte ist **besser**, sodass ich den Aufwand in der Nachbehandlung deutlich reduzieren kann. Und ganz allgemein - ich muss mich einfach weniger drum kümmern.*

Thomas Bolz, Vice Manager Tool Shop

exakter aufgebaut, wodurch die Impulsdauer und die Arbeitsspannung sinken. Das führt dann zu einer niedrigeren Stromrechnung sowie zu höheren Oberflächenqualitäten.

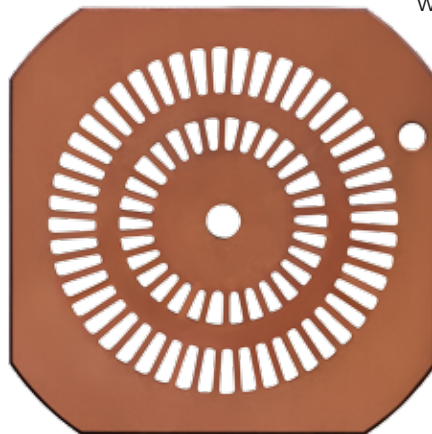
„Wir benötigen für die folgende Beschichtung der Werkzeuge Rauheiten von 0,4 Mikrometern, Standard sind bei uns 0,6 Mikrometer“, erläutert Richard Gartner, der im Werkzeugbau von Gronbach die Drahterodiermaschinen

bedient. Die MV2400S NewGen erreicht eine Rauheit von bis zu 0,3 Mikrometer – und bietet damit ausreichend Reserven für Gronbach.

Betriebskosten gesenkt

Für Gartner ist der Support durch Mitsubishi Electric ein wichtiges Thema: „Wenn mal Probleme auftauchen, werden die zu 99,9 Prozent über die Hotline gelöst.“ Das ist insofern wichtig, da die MV2400S NewGen bei Wilhelm Gronbach rund um die Uhr, sieben Tage die Woche läuft. Dabei schafft sie nicht nur höhere Qualitäten als die alte Anlage, auch die Betriebskosten werden erheblich gesenkt: „Mit ihr bearbeite ich Bauteile schneller, sie fädelt sicherer ein und die Oberflächengüte ist besser, sodass ich den Aufwand in der Nachbehandlung deutlich reduzieren kann. Und ganz allgemein - ich muss mich einfach weniger drum kümmern“, so das Fazit von Thomas Bolz. Kein Wunder also, dass er bereits den Austausch der noch vorhandenen zweiten FA-Maschine ins Auge gefasst hat.

Eine hohe Oberflächengüte reduziert den Aufwand in der Nachbehandlung.



Gronbach

Gründungsjahr

1964

Inhaberin

Dr. Lina Gebhardt-Gronbach

Anzahl Beschäftigte

720

Kerngeschäft

Entwicklungspartner und Full-Service-Supplier für (OEM-)Geräte, anspruchsvolle Baugruppen und Einzelkomponenten für namhafte Branchenhersteller.

Kontakt

Am Burgfrieden 2
83512 Wasserburg am Inn

Fon: +49 (0) 8071 / 915-0

www.gronbach.com



Hochpräzise Werkzeug- und Teileproduktion

mit Mitsubishi Electric Erodiersystemen.

Engious Ltd. mit Sitz in Székesfehérvár, Ungarn, fertigt hochpräzise Werkzeuge und Komponenten, hauptsächlich für die Elektronik- und Elektroautomobilindustrie. Die Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric, insbesondere die Modelle MX 600 und MP2400 Connect, erweisen sich als zuverlässige Anlagen für die Großserienproduktion und sind somit eine ideale Wahl für das Unternehmen, das sich auf die Herstellung von Millionen von Einheiten konzentriert. Wir sprachen mit András Eszes, dem Geschäftsführer, über die Vorteile dieser Maschinen, ihre Präzision, Elektromobilität und die Zusammenarbeit zwischen ihrem Unternehmen und M+E, dem Distributor für Mitsubishi Electric Erodiersysteme in Ungarn.

Interview mit András Eszes

CNCMedia: Bitte stellen Sie Ihr Unternehmen vor! Wie hat alles angefangen und was machen Sie?

András Eszes: Nach meinem Universitätsstudium – während dessen ich auch als technischer Student am CERN war – entschied ich, ein unabhängiges Unternehmen zu gründen. So entstand die Engious Ltd., wo wir zunächst als Generalunternehmer Komponenten entwarfen, fertigten und an unsere Kunden verkauften. Unser Portfolio bestand hauptsächlich aus Stanzwerkzeugen für Bleche und zugehörigen Elektronikkomponenten. Doch im Laufe der Zeit, mit steigenden und sich ändernden Kundenanforderungen, waren wir gezwungen, in weitere Maschinen zu investieren.



Linearbeschleuniger im CERN.
Die Europäische Organisation für Kernforschung, ist eine Großforschungseinrichtung in der Nähe von Genf, die teilweise in Frankreich und teilweise in der Schweiz liegt.

Der erste Schritt war der Erwerb einer Drahterodiermaschine aus der Tschechischen Republik, was unseren Eintritt in die Branche markierte. Wir beschäftigten uns mit der Produktion von Komponenten mit hohem Mehrwert, die wir zunächst an Spritzgussunternehmen verkauften, und fanden dann Partner in der Automobilindustrie, wo unsere Arbeit wegen ihrer Komplexität gefragt war.

CNCMedia: Welche Teile haben Sie im Bereich Spritzguss produziert?

A.E.: Formteile für Werkzeuge. Wir arbeiten nach japanischem Ansatz, mit kleinen Einsätzen und Toleranzen von 1-2 Tausendstel Millimeter, um die bestmögliche Passform zu erzielen. Das erste Teil dieser Art wurde 2014 hergestellt. Seitdem ist viel Zeit vergangen, das Unternehmen ist gewachsen und hat sich erweitert, und wir sind schließlich im November letzten Jahres in unsere neuen Räumlichkeiten umgezogen. Während der Planungs- und Bauphase wurden das Layout, die

Maschinenbauplanung, die Luftbehandlung und alle anderen Parameter für die Produktion von Werkzeugen und hochpräzisen Teilen ausgelegt.

CNCMedia: Welche Technologien und Materialien verwenden Sie in der Produktion?

A.E.: Die Hauptaktivität des Unternehmens ist die Funkenerosion, hauptsächlich Drahterosion, aber wir betreiben auch Senkerosion. Zusätzlich haben wir Schleifmaschinen, Rundschleifmaschinen, Flachschleifmaschinen und Bearbeitungszentren. In letzteren arbeiten wir oft unter engen Fristen, daher arbeiten wir mit gehärteten Blöcken, die anschließend einem Schleifprozess unterzogen werden. Wir operieren in einem Härtebereich von 60 bis 64 Rockwell und betreiben etwa 80% der Zeit Hartbearbeitung. Wir haben auch mit anderen Materialien wie Gold oder Titan gearbeitet, um spezielle Teile zu produzieren.

MX600 und MP2400 - zuverlässig für die Großserienproduktion.

CNCMedia: Wie ist das Verhältnis von Werkzeug- zu Teileproduktion? Welche Industrien beliefern Sie?

A.E.: Dank Elektromobilität und der Elektronikindustrie liegt unser derzeitiger Fokus zu 80% auf dem Werkzeugbau. Nach Abschluss der Projekte besteht jedoch kontinuierlich Nachfrage nach zusätzlichen Teilen. Die Herstellung dieser Teile könnte dieses Verhältnis komplett umkehren. Unsere Produkte bedienen die Elektroindustrie sowie die Automobilindustrie – in diesen Bereichen kommt die Mehrheit unserer Kunden aus der Elektrofahrzeugindustrie.

CNCMedia: Was ist Ihre Meinung zur Elektromobilität?

A.E.: Ich denke, die Entwicklung von Elektroautos ist ein guter Schritt, aber ich habe einige Vorbehalte hinsichtlich der Energiespeicherung, insbesondere der Produktion von Batterien, ihrer Emissionen und dem Umgang mit gebrauchten Batterien. Die Bewältigung dieser Probleme ist entscheidend für die Zukunft.

CNCMedia: Es ist bekannt, dass Elektroautos immer weniger bearbeitete Teile benötigen. Wie sehr betrifft diese Veränderung das Geschäft von Engious Ltd.?

A.E.: Wir sehen dies als positive Entwicklung, da unser Markt wächst. Wir produzieren Teile mit hoher Präzision und engen Toleranzen, die in Ungarn nicht sehr häufig sind. Zudem erfordern Elektroautos zwar weniger Komponenten, diese sind jedoch komplexer und verlangen fortschrittliche Technologie.

Ein Beispiel ist die neue Generation von Elektromotoren. Um die richtige Leistungsdichte zu erreichen, muss der Schlitzfüllfaktor minimiert werden, was mit entgrateten Komponenten möglich ist – typischerweise



Selbst kleinste Hohlräume können dank fortschrittlicher Messtaster und Koordinatenmessmaschinen vermessen werden.



Bei den Drahterodiermaschinen verwenden wir einen japanischen Ansatz mit sehr kleinen Werkzeugen und einer Toleranz von 1-2 Tausendstel, um die bestmögliche Passgenauigkeit zu erreichen.



hochsiliziumhaltige und hochkobalthaltige Transformatorbleche mit hoher Sättigungsinduktion. Diese Bleche sollten mit einer Technologie gestanzt werden, die allenfalls minimale Grate hinterlässt, damit sie bei der Montage keine Probleme verursachen. Die Bleche werden mit einem chemischen Kleber zusammengeklebt, und wenn zwei Bleche aufgrund möglicher Grate weit auseinanderliegen, entsteht ein höherer magnetischer Widerstand. Aufgrund des höheren Widerstands kommt es auch



Ich bin zufrieden mit den Maschinen, die wir gekauft haben, und dem Service, den wir erhalten haben. Wir haben in präzise und zuverlässige Maschinen investiert und ich sehe die Zukunft mit Mitsubishi-Ausrüstung.

András Eszes, Geschäftsführer

zu einer Wärmeentwicklung, die zusammen die Effizienz des Motors begrenzen. Die Effizienz des Motorblocks kann also durch Annäherung des Schlitzfüllfaktors an 1 gesteigert werden.

CNCMedia: Kommt hier die moderne Fertigungstechnologie ins Spiel?

A.E.: Genau. Ein 3-Meter-Werkzeug, ein Stempel mit einem Stanzspiel von 3 bis 4 Tausendstel Millimeter, muss Teile ohne Grate und Absplitterungen produzieren – und das für Millionen Teile. Nur drei Pressenhersteller weltweit können eine solche Maschine herstellen.

Es ist insgesamt richtig, dass der Motor eines Elektroautos aus weniger Komponenten besteht, aber seine Herstellung erfordert eine gründliche Vorbereitung und Investitionen seitens des Herstellers, wofür wir dank der kürzlich erworbenen Mitsubishi-Drahterodiermaschinen (Mitsubishi MX600 und MP2400) gut vorbereitet sind.

CNCMedia: Wie sind diese Maschinen in Ihre Produktion integriert? Welche Erfahrungen haben Sie in Bezug auf Steuerung und Programmierung gemacht?

A.E.: Die Steuerungen beider Drahterodiermaschinen enthalten ein integriertes 2DCam-System, das es uns ermöglicht, die für die Werkstücke benötigten Programme einfach zu erstellen. Sie können Zeichnungen oder Konturen (.dwg, .dxf) einlesen und dann die effizienteste Technologie für die Aufgabe aus der eigenen Datenbank der Maschine auswählen. Die Maschinen sind mit allen Einstellungen ausgestattet, die zur Optimierung der Produktion je nach Art der anstehenden Aufgabe erforderlich sind. Beide Maschinen können auch mit einem externen CAM-Programm programmiert werden, falls der Benutzer die Maschine auf diese Weise betreiben möchte.

CNCMedia: Warum haben Sie sich für diese Maschinen entschieden?

A.E.: Die MX-Serie ist die einzige Drahterodiermaschine im Mitsubishi-Programm, die Öl als Kühl-, Spül- und Leitmedium verwendet. Dafür gibt es verschiedene Gründe. Erstens korrodiert das Hartmetall im Wasser. Es absorbiert das Wasser und die Struktur wird ausgewaschen.



Ein gutes Beispiel ist die Kombination von Kobalt und Wolframkarbid. Nach dem Schneidprozess würde das Wolframkarbid übrig bleiben, da das Kobalt ausgewaschen würde. Ein weiterer bedeutender Vorteil der Verwendung von Öl besteht darin, dass es zu einem kleineren Funkspalt im Vergleich zu Wasser führt. Dies ermöglicht wiederum eine viel bessere Oberflächenqualität sowohl in Bezug auf Rauheit als auch auf geometrische Formgenauigkeit. Die MX-Drahterodiermaschine kann ohne Vibrationen von externen Quellen arbeiten und ist in der Lage, Drähte bis zu einem Durchmesser von 0,03 mm zu verarbeiten.

CNCMedia: Welche weiteren Parameter hat die Mitsubishi MX600?

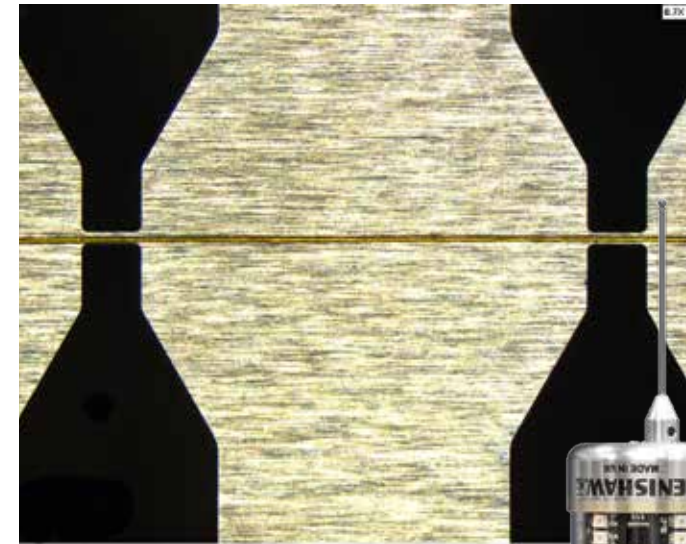
A.E.: Oberflächenrauheit unter Ra 0,05 µm, eine Gesamtpositioniergenauigkeit von +/- 1 µm, geometrische Genauigkeit von 1 µm und perfekte Maßgenauigkeit. Dank dieser Parameter können sowohl sehr kleine Teile als auch Teile mit sehr feinen Oberflächen perfekt bearbeitet werden.

CNCMedia: Was sollte man über die MP-Serie wissen?

A.E.: Die MP-Serie ist eine der besten Drahterodiermaschinen mit Wasserbad. Die verstärkten Meehanite-Gussstücke im gesamten Rahmen tragen zur erhöhten Stabilität bei. Das Tankdesign ermöglicht eine einfachere Beladung größerer Werkstücke in den Arbeitsbereich und erleichtert die eventuelle Automatisierung der Maschine. Die Maschine ist mit hochpräzisen Linearführungen ausgestattet, die einen geringeren Rollwiderstand bieten. Sie verfügt über Sensoren zur thermischen Kompensation, die im Vergleich zur MV-Serie eine noch höhere Genauigkeit ermöglichen. Die Maschine kann Drähte bis zu einem Durchmesser von 0,07 mm verarbeiten und hat eine Gesamtgenauigkeit von +/- 1 µm, eine Endoberflächenrauheit von bis zu Ra 0,05 µm und eine Winkelgenauigkeit von +/- 0,01° (36 Sekunden), was neben der Produktion von mikroelektronischen Geräten auch das Schneiden von Schleifscheiben ermöglicht.

Oberflächenrauheit unter Ra 0.05 µm, eine Gesamtpositioniergenauigkeit von +/- 1 µm, geometrische Genauigkeit von 1 µm und perfekte Maßgenauigkeit. Dank dieser Parameter können sowohl sehr kleine Teile als auch Teile mit sehr feinen Oberflächen perfekt bearbeitet werden.

András Eszes, Geschäftsführer, über die MX600



Mikroskopaufnahme eines dünnwandigen Bauteils. Für Engious Ltd. ist die Bearbeitung von exotischen Materialien wie Titan oder sogar Gold kein Problem.

CNCMedia: Welche Erfahrungen haben Sie mit den Maschinen und den hergestellten Teilen gemacht?

A.E.: Beide Maschinen haben seit ihrer Inbetriebnahme eine stabile Leistung erbracht. Die mit der MX600 hergestellten Teile wurden 40-50 Stunden in der Flüssigkeit bearbeitet, ohne dass es zu Korrosion kam. Auf diese Weise wird eine viel längere Lebensdauer der fertigen Produkte erreicht.

CNCMedia: Wann und wie haben Sie Ihre Mitsubishi-Maschinen erworben?

A.E.: Wir haben unsere erste Maschine letzten Dezember installiert. Zuvor hatten wir die Drahterosion mit zwei anderen Maschinen durchgeführt und wollten zwei weitere Maschinen dazu kaufen. Schließlich entschieden wir uns für Mitsubishi wegen des Mehrwerts. Zum einen war der Hersteller, wie bereits erwähnt, während der Entwicklung eine große Hilfe, und der ungarische Vertriebspartner M+E Ltd. bot uns bereits während des Kaufs und der Installation einen sicheren und zuverlässigen Service.

Das M+E-Personal spielte eine aktive Rolle bei der Installation der Maschine. Sie boten uns passende technologische Beratung und Serviceunterstützung.

CNCMedia: Welche Pläne haben Sie für die Zukunft? Stehen neue Maschinenkäufe an?

A.E.: Ich bin zufrieden mit den Maschinen, die wir gekauft haben, und dem Service, den wir erhalten haben. Wir haben in präzise und zuverlässige Maschinen investiert und ich sehe die Zukunft mit Mitsubishi Electric-Ausrüstung. Wir möchten unser Segment der Senkerosion, das derzeit nur eine zusätzliche Technologie darstellt, weiter stärken.

Engious Kft.

Gründungsjahr
2013

Geschäftsführer
András Eszes

Anzahl Beschäftigte
17

Kerngeschäft
Konstruktion und Produktion von ultrapräzisen Blechprägewerkzeugen und -teilen. Präzise Herstellung von gehärteten Werkzeugelementen und Messgeräten.

Kontakt
8000 Székesfehérvár
Berkenye utca 15.
Hungary

Fon: +36 70 619 8852

info@engious.com
www.engious.com

Mitsubishi Electric Vertriebspartner Hungary
M+E Szerszámgép Kereskedelmi Kft.
Leshegy u. 14
2310 Szigetszentmiklós

Fon: +36 - 24 525 080

kereskedelem@eszterga.hu
www.eszterga.hu

EDM-PiLOT, der Knopf, der programmieren kann, richtig gut programmieren.

Wie kann XEDM beim Fachkräftemangel helfen und gleichzeitig teure Fehler vermeiden?

Die Fertigungsindustrie steht vor beispiellosen Herausforderungen: Ein sich verschärfender Fachkräftemangel trifft auf steigenden Kostendruck und wachsende Qualitätsanforderungen. Besonders im hochspezialisierten Bereich der Präzisionsfertigung wird dies deutlich spürbar. Seit August 2024 bietet Mitsubishi Electric mit XEDM eine wegweisende Lösung an, die standardmäßig auf allen neu ausgelieferten Drahterodiermaschinen installiert ist.

Die Revolution der Maschinenprogrammierung

XEDM revolutioniert den traditionellen Programmierprozess an Drahterodiermaschinen grundlegend. Statt tiefgreifende Programmierkenntnisse zu erfordern, setzt XEDM auf einen stark automatisierten, intuitiven Ansatz. Das System wurde von Grund auf neu gedacht, mit dem Ziel, die Komplexität der NC-Programmerstellung vor dem Anwender zu verbergen und gleichzeitig optimale Bearbeitungsergebnisse zu gewährleisten.

Intelligente Automatisierung im Detail

Das Herzstück von XEDM ist seine intelligente Prozesssteuerung, der EDM-PiLOT. Nach dem Import der 3D-Konstruktionsdaten im STEP-Format analysiert die Software automatisch alle erodierbaren Geometrien. Dabei werden nicht nur die Konturen erkannt, sondern auch gleich die optimalen Bearbeitungsstrategien vorgeschlagen.

Das System berücksichtigt dabei automatisch Faktoren wie:

- Werkstückmaterial und -geometrie
- Drahtdurchmesser und -material
- Optimale Schnittfolgen und Bearbeitungsqualitäten
- Anfahrwege und Konturübergänge
- Technologische Parameter für maximale Präzision

Gleiche Bedienoberfläche auf PC und an der EDM



Fehler vermeiden, bevor sie entstehen

Da Drahterodieren häufig der finale Bearbeitungsschritt bei bereits hochwertig vorbearbeiteten Werkstücken ist, wurde besonderes Augenmerk auf die Fehlervermeidung gelegt.

XEDM Sicherheitsmechanismen:

- Kontinuierliche Prüfung aller Prozessparameter
- Kritische Bearbeitungssituationen früh erkennen
- Automatische Optimierung von Schnittfolgen
- Integrierte Kollisionsvermeidung

Schnelle Einarbeitung - hohe Produktivität

Ein Schlüsselmerkmal von XEDM ist die extrem kurze Einarbeitungszeit. Nach nur einer Stunde Einweisung können Mitarbeiter ohne vorherige CAM-Erfahrung produktiv mit dem System arbeiten.

Dies hat mehrere positive Effekte:

- Flexibler Personaleinsatz wird möglich
- Abhängigkeit von spezialisierten Programmierern wird reduziert
- Effiziente Einarbeitung neuer Mitarbeiter



Mehr erfahren...
www.mitsubishielectric-edm.de/xedm-me



Nahtlose Integration in den Fertigungsworkflow

Eine besondere Stärke von XEDM liegt in der perfekten Abstimmung mit der PC-Version XpressCAM. Beide Systeme teilen sich nicht nur die gleiche, intuitive Benutzeroberfläche, sondern auch eine gemeinsame Datenbasis.

Dies ermöglicht ein flexibles Arbeiten:

- Programme können am PC erstellt werden
- Änderungen direkt an der Maschinensteuerung
- Konsistente Daten und Bearbeitungsparameter

„Selbst ich als Vertriebsleiter
kann plötzlich programmieren...“

Hans-Jürgen Pelzers, Vertriebsleiter von
Mitsubishi Electric EDM



ZUM VIDEO

Jetzt scannen!

www.mitsubishielectric-edm.de/xedm



Programmieren leichter als zuvor

Mitsubishi Electric

Ein Button - viele Möglichkeiten

Die Bedienoberfläche wurde radikal vereinfacht. Ein zentrales Steuerelement - der charakteristische EDM-PiLOT - führt durch den gesamten Prozess. Dieser kontextsensitive Ansatz präsentiert dem Bediener genau die Optionen, die im jeweiligen Arbeitsschritt relevant sind. Komplexe Einstellungen wie Drahtlagenkorrektur, Kontureigenschaften oder Schnittfolgen werden intelligent vorgeschlagen und können bei Bedarf einfach angepasst werden.

DCAM ist der IT-Spezialist für Erodiersoftware seit über 3 Jahrzehnten

DCAM GmbH ist der führende Spezialist für Softwarelösungen im Bereich der Drahterosion, mit Fokus auf schnelle, präzise NC-Programmerstellung direkt aus 3D-CAD-Daten. DCAM setzt auf möglichst automatisierte Prozesse in der Programmerstellung.

„Der EDM-PiLOT unterstützt Sie nicht nur bei der Programm-erstellung, er übernimmt sie für Sie.“

Jens Franke, DCAM Geschäftsführer



ZUM VIDEO

Jetzt scannen!

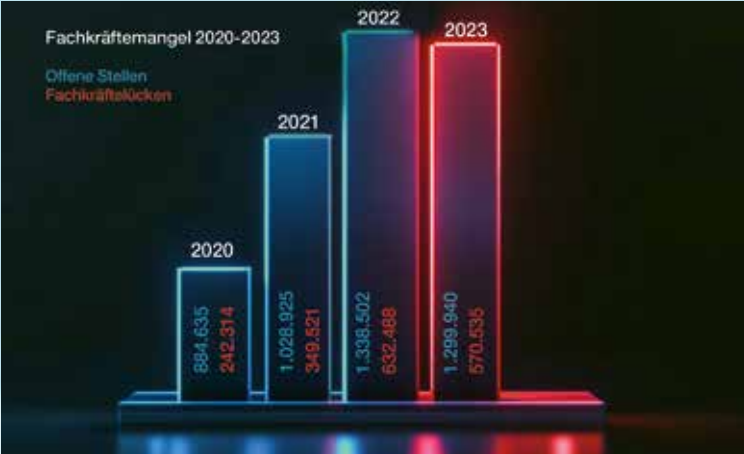
www.mitsubishielectric-edm.de/xedm-franke

Teure Fehler vermeiden

Die Zukunft der Fertigung

Mit XEDM adressiert Mitsubishi Electric zentrale Herausforderungen der modernen Fertigung. Die Software macht komplexe Technologie beherrschbar, reduziert Fehlerquellen und erhöht die Flexibilität in der Produktion. Durch die standardmäßige Integration in alle neuen Drahterodiermaschinen seit August 2024 setzt das Unternehmen neue Maßstäbe in der Bedienfreundlichkeit und Prozesssicherheit. Die Kombination aus intelligenter Automatisierung und intuitiver Bedienung macht XEDM zu einem wichtigen Werkzeug im Kampf gegen den Fachkräftemangel. Gleichzeitig werden durch die durchdachten Sicherheitsmechanismen kostspielige Fehler vermieden. Ein eindrucksvolles Beispiel dafür, wie

moderne Software komplexe technische Prozesse vereinfacht und gleichzeitig optimiert.



Statistik des steigenden Fachkräftemangels 2020 bis 2023

Die hohe Schule des Drahterodierens

Präzisions-Stanzwerkzeuge an der Grenze des Machbaren

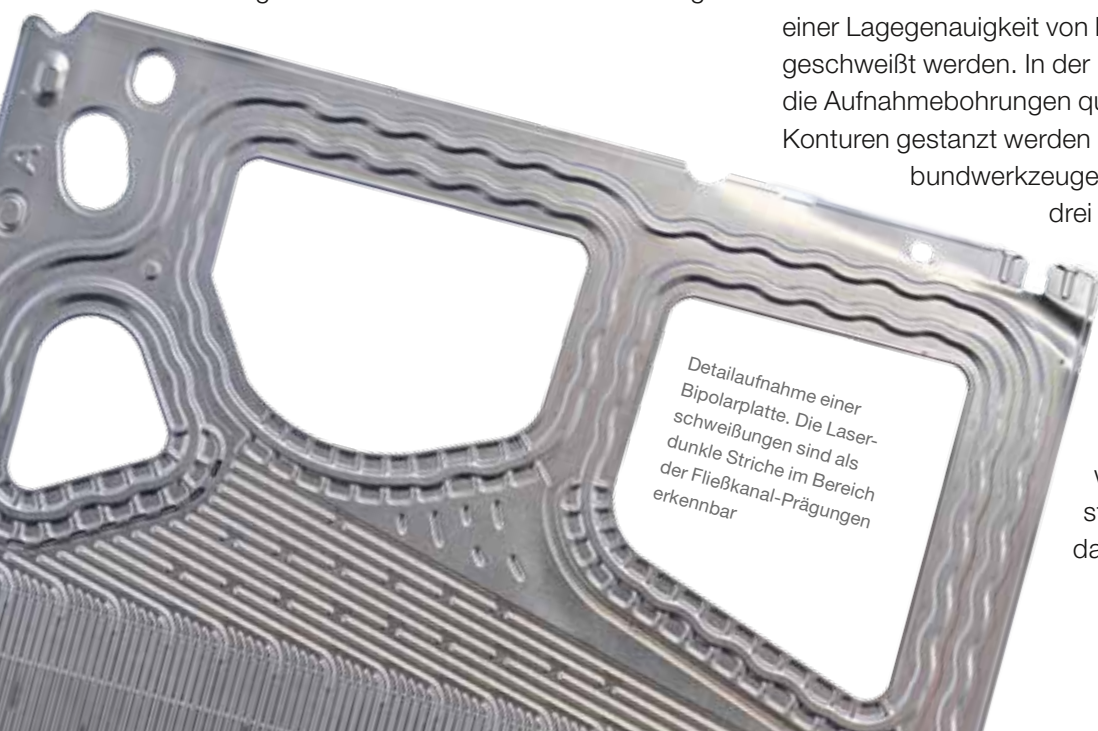
Die Herstellung von komplexen Folgeverbundwerkzeugen für das Stanzen, Prägen und Umformen von Blechmaterialien ist sehr anspruchsvoll. Der Schwierigkeitsgrad nimmt stark zu, je größer das Werkzeug und je dünner das Blech werden. Bei Abmessungen von mehr als einem Meter und Schnittspaltbreiten von 2 µm wird die Beherrschung des Prozesses zu einer hohen Kunst. Entsprechend hoch sind auch die Anforderungen an die Maschinen für die Herstellung der für diese Werkzeuge benötigten Bauteile. Ein Gespräch mit Verantwortlichen eines hierauf spezialisierten Mittelständlers über ihre Erfahrungen mit Mitsubishi-Drahterosionsmaschinen.



Eine großformatige Zylinderkopfdichtung für einen LKW-Motor. Hier wurden noch zusätzliche Gummidichtungen für die Wasserkühlung aufgespritzt

„Für Anbieter von Werkzeugmaschinen sind wir ein schwieriger Kunde“, weiß Joachim Baier, Geschäftsführer des Stanzwerkzeug-Herstellers Klaus Baier GmbH & Co. KG in Pfronten (Deutschland). Das Familienunternehmen, das er in zweiter Generation führt, ist auf die Herstellung großformatiger Stanzwerkzeuge für anspruchsvolle Teile wie mehrlagige Dünnblech-Zylinderkopfdichtungen, Blechteile für Wärmetauscher oder Bipolarplatten für Brennstoffzellen spezialisiert. Die Anforderungen an die Präzision dieser Werkzeuge sind geradezu extrem, denn ungeachtet großer Abmessungen von teils weit mehr als einem Meter sind im Einsatz Genauigkeiten bis herab zu wenigen μm einzuhalten. Je dünner das Blech, desto enger muss nämlich der Schnittpalt zwischen Stempel und Matrize sein, damit das Material nicht reißt, sondern noch sauber geschnitten wird. Bei Blechdicken bis herab zu lediglich $30\ \mu\text{m}$ und weniger darf die Breite des Schnittpalts oft nur $2\ \mu\text{m}$ betragen.

Bei kleinen Werkzeugen, so J. Baier, sei das im Prinzip durchaus machbar. Anders sehe es jedoch bei großen Folgeverbundwerkzeugen aus. Hier stehe er als Werkzeugbauer oft vor echten Herausforderungen.



Detailaufnahme einer Bipolarplatte. Die Laserschweißungen sind als dunkle Striche im Bereich der Fließkanal-Prägungen erkennbar

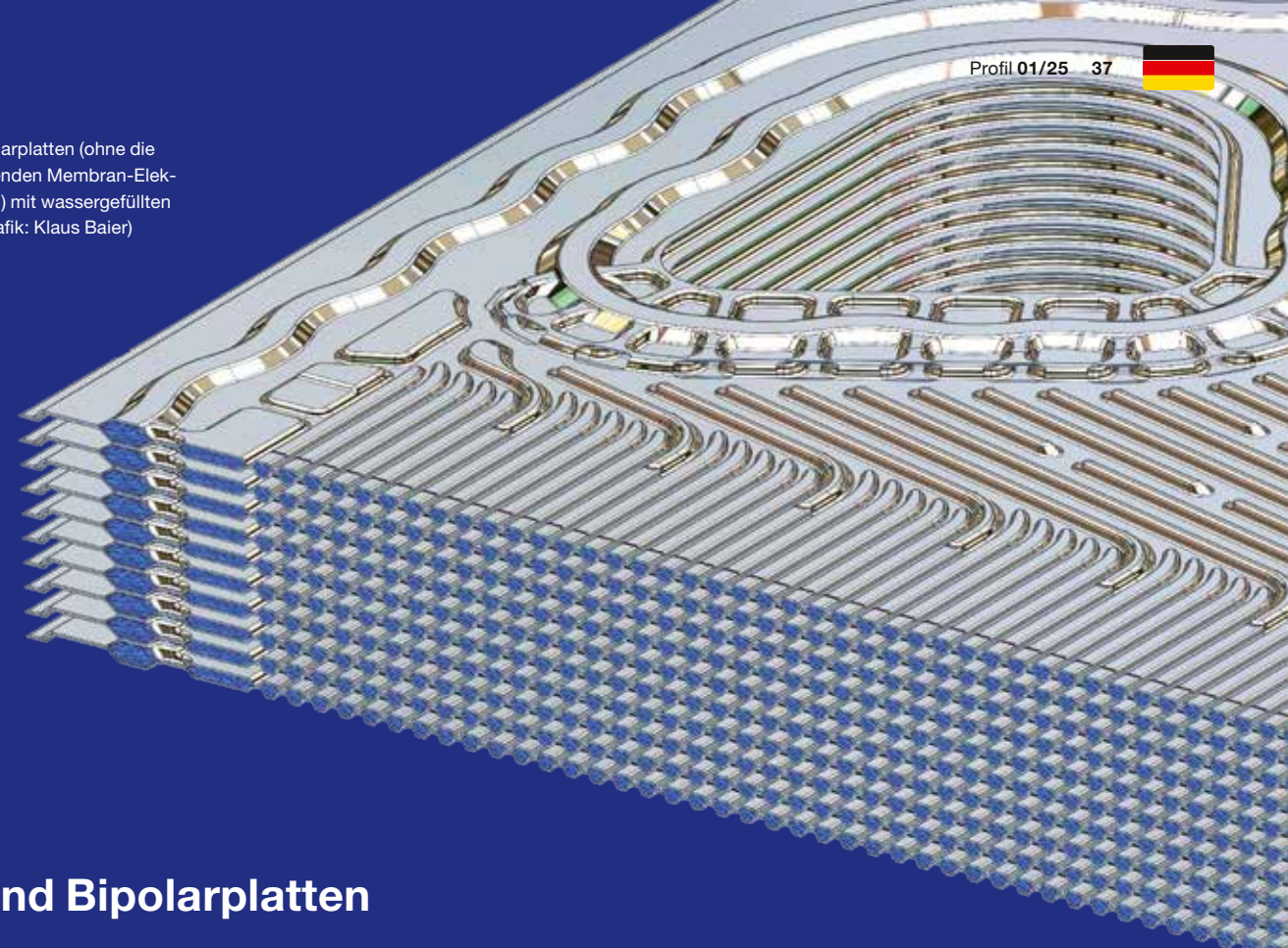
Anspruchsvolle Dünnblechschalen für Brennstoffzellen

„Besonders diffizil wird es beispielsweise bei Blechen für die Herstellung von Bipolarplatten für die sogenannten Stacks von Brennstoffzellen“, verrät J. Baier. Diese werden je nach Anforderungen in Transfer- oder Folgeverbundwerkzeugen aus äußerst dünnen Edelstahlblechen geprägt und gestanzt, wobei es auf möglichst filigrane Konturen ankommt. Die Bipolarplatte entsteht anschließend durch Laserverschweißung von jeweils einer Ober- und einer Unterschale. Dabei müssen die Prägungen so genau übereinanderliegen, dass dabei feinste Fließkanäle für Kühl- und Reaktionsmedien entstehen. Schon minimalste Lageabweichungen der Durchflussöffnungen in den Platten oder der Lage der Kanäle zueinander beim Aufeinanderschweißen haben erhebliche Auswirkungen auf den Fließwiderstand der Kanäle und damit auf die Funktionsfähigkeit der Stacks. Deshalb müssen die Konturen der beiden Schalen mit einer Lagegenauigkeit von lediglich $10\ \mu\text{m}$ aufeinander geschweißt werden. In der Praxis bedeutet dies, dass die Aufnahmebohrungen quasi mit Nulltoleranz zu den Konturen gestanzt werden müssen. Bei den Folgeverbundwerkzeugen für solche Platten sind

drei Prozessbereiche – Stanzen, Prägen und nochmaliges Stanzen – im gleichen Werkzeug zusammengefasst. Im mittleren Prägebereich müssen hierbei rund 1.000 Tonnen Druck ausgeübt werden. Der Werkzeughersteller müsse verhindern, dass es in den benachbarten



Gestapelte Bipolarplatten (ohne die dazwischenliegenden Membran-Elektroden-Einheiten) mit wassergefüllten Kühlkanälen (Grafik: Klaus Baier)

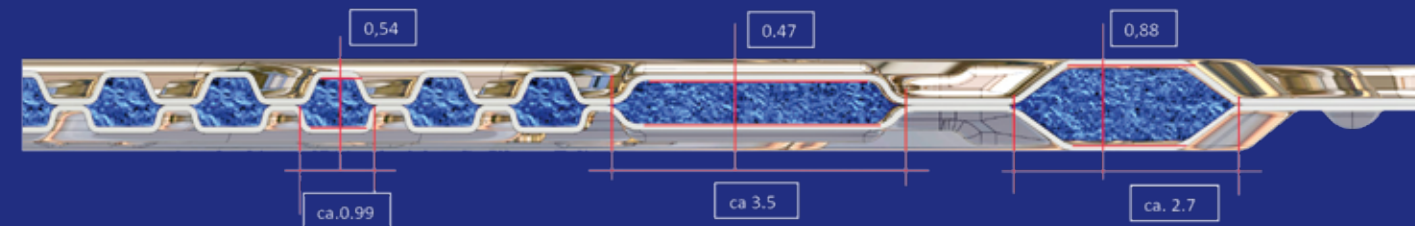


Was sind Bipolarplatten

Bipolarplatten bestehen aus zwei übereinander geschweißten Halbschalen aus dünnem, aufwendig geprägtem Edelstahlblech. Aufgrund der filigranen Prägung entstehen dabei innen wie außen getrennte Strömungskanäle für verschiedene Medien wie Wasserstoffgas, Luft sowie Kühl- und Reaktionsmedien. Je feiner und präziser die Strukturen auf den Bipolarplatten sind, umso effizienter wirken sie. Zusammen mit den dazwischen im Sandwichverfahren angeordneten Membran-Elektroden-Einheiten werden zahlreiche Lagen hintereinander in sogenannten „Stacks“

zusammengefügt. In einem 140 kW-Stack befinden sich bis zu 400 solcher Plattenverbunde. Insbesondere bei mobilen Anwendungen spielt dabei die Blechdicke eine entscheidende Rolle, denn im „Stack“ liegt der Gewichtsanteil der Bipolarplatten bei rund 80 %. Deswegen versuchen die Entwickler, die Platten immer kleiner und leichter zu machen.

Materialstärke = 0,075 mm



Um den Strömungswiderstand in den Fließkanälen möglichst gering zu halten, darf die Lageabweichung der beiden Schalen beim Verschweißen nicht größer als $10\ \mu\text{m}$ sein (Grafik: Klaus Baier)



Stanzbereichen durch diese enormen Kräfte zu nachteiligen Auswirkungen wie beispielsweise Verformungen des Werkzeugs kommt. „Und dies bei Toleranzvorgaben, die schon nahe bei Null liegen. Da sind wir dann teilweise im Irrsinn unterwegs“, schmunzelt J. Baier.

Entwicklungspartner für anspruchsvolle XXL-Stanzwerkzeuge

„Als Ergebnis jahrelanger Tüftelei haben wir uns für solche Aufgabenstellungen ein Maß an Knowhow erarbeitet, das von manchen Anwendern geschätzt wird“, ergänzt J. Baier. Wesentlicher Vorteil seiner Firma sei, dass man solche Werkzeuge nicht nur herstelle, sondern sie – mit Ausnahme übrigens der Bipolarplatten, für die Sondermaschinen erforderlich sind – in der eigenen Stanzerei auch einsetze. Dies ermögliche einen direkten Rückfluss der im Einsatz gemachten Erfahrungen in die Abteilungen für Konstruktion und Montage. Dies komme auch den Kunden zugute. Deren Entwickler wüssten zwar genau, was für Blechteile sie sich wünschten. Sie verfügten

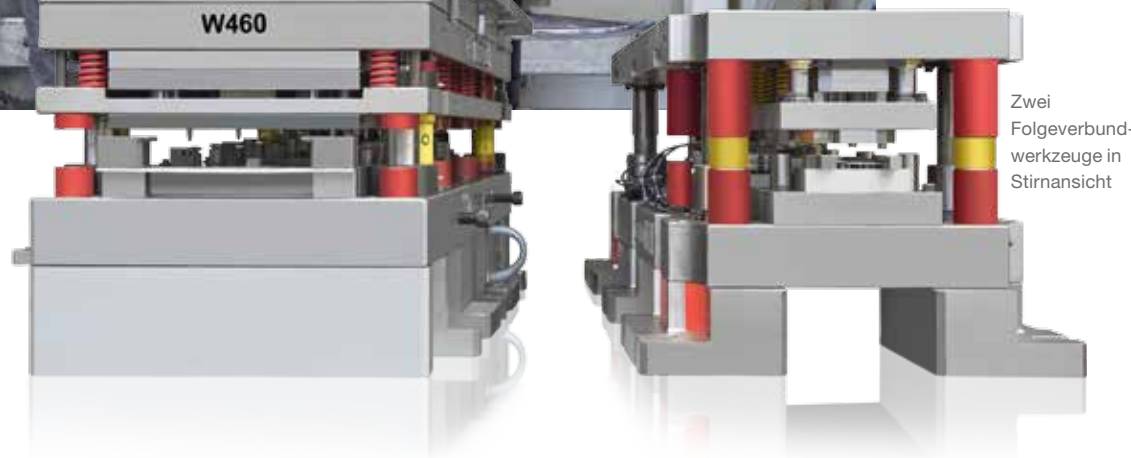
jedoch nicht über die zur Herstellung funktionierender Werkzeuge zusätzlich erforderlichen Erfahrungen und speziellen Kenntnisse zum Stanzprozess. Deshalb arbeite man bei Neuentwicklungen mit den Fachabteilungen der Kunden partnerschaftlich eng zusammen. Zu seinen Kunden gehörten rund ein Dutzend großer Konzerne vom Pressenhersteller bis zum Automobilproduzenten. Viele der in Pfronten hergestellten Verbundwerkzeuge seien weltweit in unterschiedlichsten Kundenbranchen im Einsatz. Besonders stolz sei er darauf, dass er dennoch keine internationalen Niederlassungen benötige. Die Werkzeuge funktionierten so gut, dass es kaum zu Ausfällen komme. Deshalb gebe es nur wenig Nachfrage im Bereich Reparaturen und Ersatzteile.

Höchste Anforderungen an Werkzeugmaschinen

„Aufgrund dieser Aufgabenstellungen verlangen wir von den Lieferanten unserer Werkzeugmaschinen natürlich ebenfalls außergewöhnlich hohe Qualität und vor allem Präzision“, sagt Marcel Frömmrich, Leiter des Bereichs



Einstellarbeiten an einem komplexen Folgeverbundwerkzeug



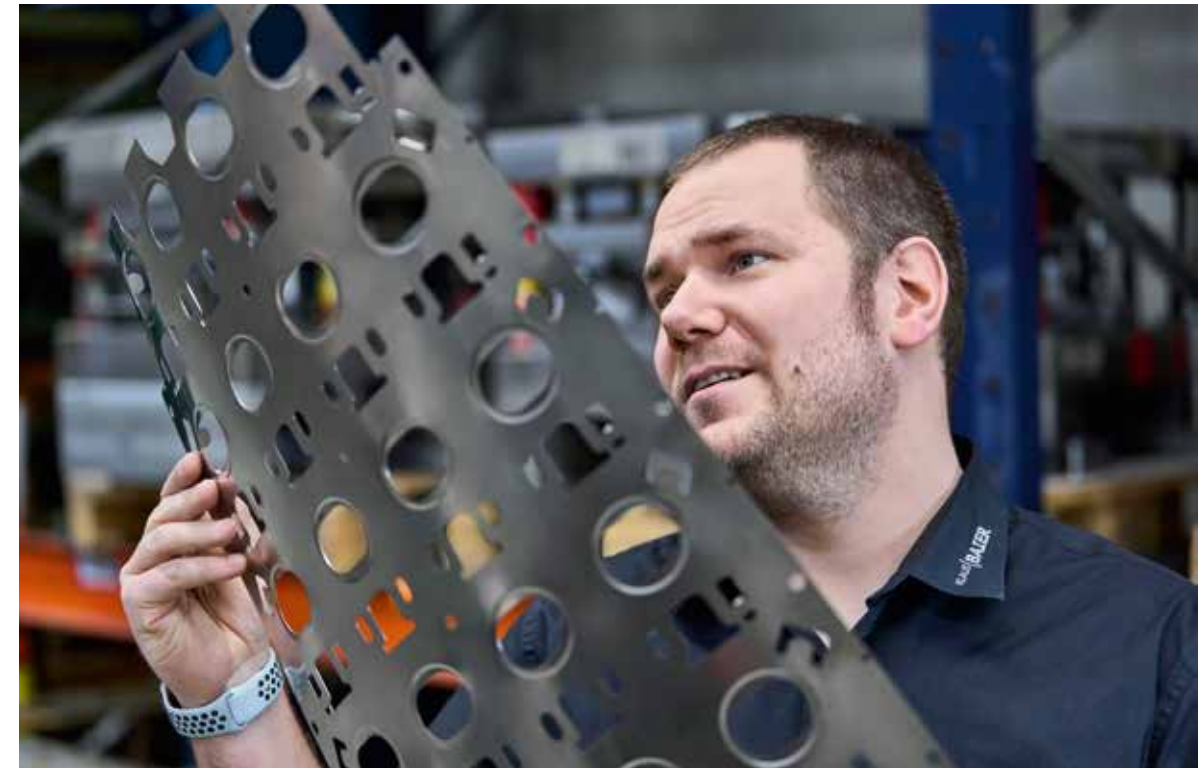
Zwei Folgeverbundwerkzeuge in Stirnansicht

Rund
1.000
Tonnen
Stanzkraft
für Bipolarplatten



6.500 Einsatzstunden

lieferte die MV4800R Connect
im Jahr 2023 ab



Werkzeugbauleiter Marcel Frömmrich betrachtet einen Stanzstreifen. Das daraus entstehende Stanzteil ist eine Dichtung für Abgaskrümmern.

Werkzeugbau bei Klaus Baier. Dies gelte auch für das Drahtschneiden, wofür im Jahr 2022 zwei neue Maschinen gesucht wurden. Nach gründlicher Recherche kamen drei Hersteller in die engere Auswahl. Diesen wurden jeweils Musterbauteile zur Verfügung gestellt, die anschließend genau zu vermessen waren. Er sei hierfür jeweils selbst für zwei Tage bei den betreffenden Firmen vor Ort gewesen. Darüber hinaus wurden noch gemeinsam Referenzkunden aufgesucht, um Erfahrungsberichte aus erster Hand zu erhalten. Hierbei ging es nicht nur um die Eigenschaften der Anlagen an sich, sondern auch um Fragen der Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit des Services sowie des sonstigen Supports. Diese Aspekte hätten aufgrund gewisser Enttäuschungen durch den Hersteller der bisher verwendeten Maschinen besonders im Vordergrund gestanden. Sieger in diesem Wettbewerb war Mitsubishi Electric: Ende Dezember 2022 wurden zwei Wasserbad-Drahtschneideanlagen geliefert, eine großformatige MV4800R Connect sowie eine MP2400 Connect.

Sehr zufriedenstellende Leistung

„Beide Anlagen haben vom Start weg eine hervorragende Leistung erbracht“, freut sich M. Frömmrich. Sie laufen beide rund um die Uhr im 24/7-Einsatz. Ungeachtet der unvermeidlichen Stillstände in der Installations-, Schulungs- und Hochlaufphase

habe die MV4800R Connect im Jahr 2023 bereits 6500 Einsatzstunden abgeliefert, während die MP2400 Connect es auf 6200 Stunden brachte. Das habe ihn ebenso wie Herrn Baier positiv überrascht. Im Einsatz werde sehr darauf geachtet, dass alle erforderlichen Wartungs- und Servicearbeiten nach Vorschrift ausgeführt werden. Bei den neuen Maschinen sei es zu so gut wie keinen unvorhergesehenen Stillständen gekommen. Sie bewährten sich als hoch belastbare Arbeitspferde, die darüber hinaus auch noch außergewöhnlich präzise arbeiteten, so beispielsweise bei der automatischen Einfädelung.

Darüber hinaus treibe seine Abteilung erheblichen Aufwand, um bei der Bearbeitung maximale Präzision sicherzustellen. So werde bei Werkstücken, bei denen



Die Anfang 2023 in Betrieb genommene Mitsubishi MV4800R Connect hat sich als hochpräzises Arbeitspferd für großformatige Werkstücke bewährt



Hoch belastbare Arbeitspferde.

Klaus Baier



Die neue Steuerung wurde von den Mitarbeitern gut angenommen und schnell gemeistert

es besonders auf Rechtwinkligkeit der Schnitte ankomme, die Maschine mit genau definierten internen Vorgaben eingestellt. Nach ebenfalls exakter Ausrichtung des Werkstücks wird anschließend zunächst eine zylindrische Probekontur geschnitten. In diese wird ein Granitzylinder gesteckt. Mit eingesetztem Messgeber wird dann überprüft, ob die Achse der Probekontur genau lotrecht zur Oberfläche des Werkstücks steht.

Gute Noten auch für Schulung und Support

„Eine gewisse Unsicherheit bestand bei uns bezüglich der Frage, wie die Belegschaft mit der neuen Steuerung zurechtkommen würde“, erinnert sich M. Frömmrich. Die Mitarbeiter mussten hier komplettes Neuland betreten. Deshalb wurden zwei Gruppen gebildet, die nacheinander zur Schulung geschickt wurden. Auf diese Weise konnte die zweite Gruppe offene Fragen, die ihre Kollegen von der ersten Gruppe nach ihren ersten Gehversuchen mit den Anlagen noch hatten, dann gleich im Zusammenhang mit ihrer eigenen Schulung ansprechen und klären lassen. Zusätzlich wurden halbjährliche Nachschulungen durch Mitsubishi-Techniker vereinbart. Die Mitarbeiter bekamen so die Gelegenheit, ihren Kenntnisstand weiter zu vertiefen.



Die MP2400 Connect bewährt sich bei Aufgabenstellungen, bei denen es auf höchste Präzision ankommt

Mit der gebotenen Betreuung sei die Mannschaft auf Anhieb zufrieden gewesen. Beleg hierfür sei die hohe Auslastung der Maschinen. Die Techniker und Supportmitarbeiter von Mitsubishi hätten sich als durchgehend kompetent und hilfsbereit erwiesen. Dies gelte auch für den Telefonsupport bei gelegentlich auftauchenden Problemen.

Kompetent und hilfsbereit.



Klaus Baier GmbH & Co. KG
Werkzeugbau und Stanztechnik

Gründungsjahr
1963

Geschäftsführer
Joachim Baier

Anzahl Beschäftigte
Ca. 110

Kerngeschäft
Großformatige und zugleich äußerst präzise Stanzwerkzeuge für die Herstellung von Blechteilen für Brennstoffzellen, Dichtungen, Kühlsysteme sowie Funktions- und Sichtteile für Autos und Elektrogeräte.

Kontakt
Rehbichler Weg 15
87459 Pfronten

Fon: +49-8363-9139-0

info@klausbaier.de
www.klausbaier.de

Stanz-Spezialisten: Geschäftsleiter Joachim Baier (links) und Werkzeugbauleiter Marcel Frömmrich



Klaus Baier



Fachkräftemangel in der Erodierertechnik.

Personalengpass bremst den Gewinn, was nun?

Während hochmoderne Erodiermaschinen in Werkstätten und Produktionshallen europaweit bereitstehen, bleibt ihr Potenzial oft ungenutzt – nicht wegen technischer Aspekte, sondern wegen eines gravierenden Mangels an Spezialisten, die sie bedienen können.

Laut einer Studie der Boston Consulting Group zeigt sich ein prognostizierter Verlust von etwa 84 Milliarden Euro für die gesamte deutsche Wirtschaft. Doch die wahren Kosten gehen weit darüber hinaus: Die verbliebenen Mitarbeiter müssen die Lücken füllen, was zu Überlastung führt – mit dem Ergebnis, dass in 61 Prozent der Betriebe die Krankenstände laut Krankenkassen steigen und sich ein Teufelskreis aus Überlastung und Personalmangel entwickelt, der zu stetigem Ausfall in den Unternehmen führt.

Die Folge: Fast jeder zweite Industriebetrieb muss heute Aufträge ablehnen oder kann nur eingeschränkt Angebote abgeben – nicht aufgrund fehlender Nachfrage, sondern wegen fehlender Arbeitskräfte, wie eine Umfrage des Regio Managers 2024 in NRW feststellte.

„Die Nachfrage nach hochqualifizierten Fachkräften in der Metallindustrie steigt stetig, während gleichzeitig die Zahl der Bewerber abnimmt“, beobachtet auch Mitsubishi Electric. Das Problem verschärft sich dadurch, dass die Tätigkeit des Erodierers weniger Bekanntheit genießt als verwandte Berufsbilder wie der Zerspanungsmechaniker.

Die Konsequenzen sind für viele Unternehmen bereits spürbar: Verzögerungen bei Projekten, Qualitätseinbußen und ineffiziente Nutzung teurer Anlagen. Wichtige Faktoren, die in der hochkompetitiven Fertigungsindustrie über Erfolg oder Misserfolg entscheiden können.

Ein Durchbruch in vier Wochen:

Die Kompaktschulung zur Erodierfachkraft

Angesichts dieser Herausforderungen hat Mitsubishi Electric eine praktische Lösung entwickelt: Die Kompaktschulung zur zertifizierten Erodierfachkraft. Das Programm verspricht nichts weniger als eine Transformation – innerhalb von nur vier Wochen können Unternehmen eigene Mitarbeiter zu qualifizierten Erodierern entwickeln.

Das Konzept bricht mit der traditionellen Vorstellung, dass nur langjährig erfahrene Spezialisten diese komplexen Maschinen bedienen können. Stattdessen setzt es auf das vorhandene Potenzial: Mitarbeiter mit technischem Verständnis sind bestens geeignet, CNC-Grundkenntnisse sind von Vorteil, aber nicht notwendig. In Frage kommen beispielsweise Zerspanungsmechaniker und Industriemechaniker, aber auch technisch versierte Berufsanfänger.

Das vierwöchige Schulungsprogramm

Das Schulungsprogramm ist als intensive Reise durch die faszinierende Welt der Erodierertechnik konzipiert. In vier sorgfältig gestalteten Modulen verbinden sich Theorie und Praxis nahtlos miteinander. Auch zwischen den Modulen sind die Teilnehmer nicht auf sich allein gestellt: Durch regelmäßige Online-Q&A-Sessions erhalten sie schnelle Unterstützung von den Lehrkräften, damit keine Fragen unbeantwortet bleiben.

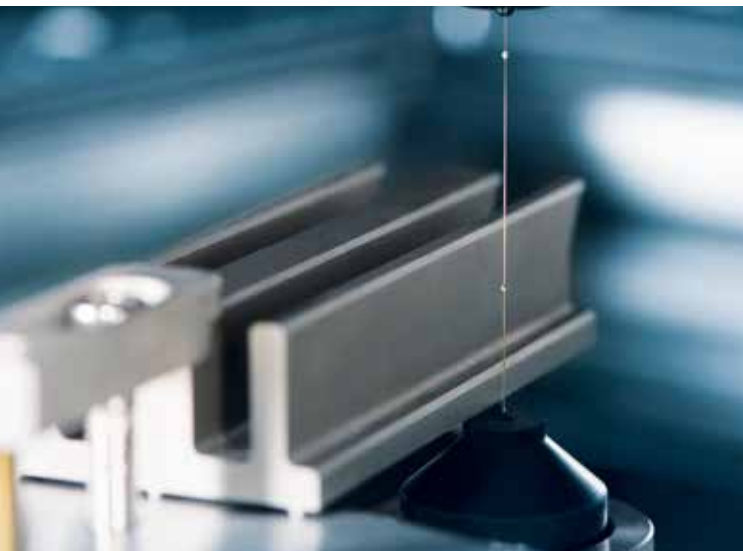
Woche 1: Die Grundlagen der Funkenerosion

In der ersten Woche tauchen die Teilnehmer beim SBH-Bildungszentrum in die faszinierende Welt der Funkenerosion ein. Sie entdecken die historische Entwicklung und die physikalischen Prinzipien dieser besonderen Bearbeitungsmethode. Die Teilnehmer lernen, wie winzige elektrische Entladungen präzise Material abtragen können und entwickeln ein grundlegendes Verständnis für den Aufbau moderner Erodiermaschinen. Besonderes Augenmerk liegt auf den entscheidenden Bearbeitungsparametern und Oberflächenkenngrößen, die die Qualität der späteren Werkstücke maßgeblich beeinflussen.

Woche 2: Praxis an modernsten Maschinen

Die zweite Woche führt die angehenden Spezialisten zu Mitsubishi Electric nach Ratingen bei Düsseldorf. Hier erleben sie hautnah die Praxis an hochmodernen Draht-erodiermaschinen. Die Teilnehmer lernen nicht nur die grundlegende Bedienung, sondern tauchen tief in die Programmierung und das präzise Einrichten von Werkstücken ein. Sie erwerben Kenntnisse in der effizienten Prozessplanung und entwickeln ein Verständnis für die richtige Wartung und Pflege der Maschinen – ein wichtiger Faktor für deren Langlebigkeit und Präzision.

Nach erfolgreichem Abschluss des Programms sind die frisch zertifizierten Fachkräfte in der Lage, das volle Potenzial moderner Erodieranlagen auszuschöpfen. Sie können Erodiermaschinen eigenständig bedienen und programmieren, Werkstücke einrichten und die Qualität der Bearbeitungsergebnisse fachkundig bewerten.



Woche 3: Die digitale Dimension des Erodierens

In der dritten Woche steht die digitale Seite der Erodier-technik im Mittelpunkt. Bei DCAM vor den Toren Berlins werden die Teilnehmer intensiv am System DCAMCUT geschult. Hier schließt sich der Kreis zwischen digitalem Design und physischer Fertigung – die Teilnehmer lernen, wie ein CAD Modell in Maschinensprache übersetzt wird. Höhepunkt dieser Phase ist die praktische Umsetzung der erworbenen Kenntnisse auf einem aktuellen Mitsubishi Electric Erodiersystem zur Produktion realer Bauteile.

Woche 4: Vertiefung und Erweiterung des Horizonts

In der finalen Woche kehren die Teilnehmer zum SBH zurück, wo sie ihr Wissen über das Drahterodieren vertiefen und festigen. Zusätzlich erweitern sie ihren Horizont durch eine Einführung in die Grundlagen des Senkerodierens – einer komplementären Erodier-technologie mit eigenen Anwendungsgebieten. Die Teilnehmer lernen die Besonderheiten der Parametersteuerung kennen und wenden ihr Wissen in praktischen Übungen an. Die Woche schließt mit einer anspruchsvollen Abschlussprüfung, nach deren Bestehen die Teilnehmer das begehrte Zertifikat als Erodierfachkraft erhalten.

Was vorher Monate oder Jahre der Suche nach qualifizierten Spezialisten bedeutet hätte, wird durch diese gezielte Qualifizierung innerhalb von vier einwöchigen Modulen erreicht.

Die Wirtschaftlichkeit der Express-Schulung

Im Paket enthalten sind sämtliche Schulungsunterlagen und die komprimierte Vermittlung jahrelang gesammelten Expertenwissens. Für Teilnehmer, die von weiter anreisen, steht optional ein Paket mit Unterbringung und Verpflegung zur Verfügung.

Die Rekrutierung einer erfahrenen Erodierfachkraft auf dem schwierigen Arbeitsmarkt gestaltet sich problematisch und teuer. Allein die direkten Rekrutierungskosten übersteigen oft die Schulungsgebühren um ein Vielfaches – von den Opportunitätskosten stillstehender Maschinen und verpasster Aufträge ganz zu schweigen. Die wirtschaftlichen Vorteile dieser strategischen Investition entfalten sich in mehreren Dimensionen:

• Reaktionsschnelle Personalgewinnung

In nur vier Wochen steht dem Unternehmen ein einsatzfähiger

Erodierspezialist zur Verfügung – eine dramatische Verkürzung gegenüber monatelangen Rekrutierungsprozessen.

• Kontinuierliche Produktion

Teure Erodieranlagen müssen nicht mehr mangels qualifizierter Bediener stillstehen, was die Kapazitätsauslastung und damit die Rentabilität der Investition erhöht.

• Wettbewerbsvorteil durch erweiterte Fertigungsmöglichkeiten

In einer Zeit strapazierter Lieferketten ist die Fähigkeit, Projekte fristgerecht und in hoher Qualität umzusetzen, ein entscheidender Wettbewerbsvorteil. Unternehmen, die bisher nur mechanische Bearbeitung nutzen, können diese durch Erodieren und Fräsen sinnvoll ergänzen: Mit einem geschulten Bediener und der passenden Maschine lassen sich hochpräzise Werkstücke herstellen, die zuvor nicht realisierbar waren. So sichern Sie sich auch langfristig Ihre Wettbewerbsfähigkeit.

• Erhöhte Mitarbeiterloyalität

Die Investition in die Weiterbildung eines Mitarbeiters signalisiert Wertschätzung und eröffnet Karriereperspektiven – Faktoren, die nachweislich die Mitarbeiterbindung stärken.

• Betriebswirtschaftlicher Gewinn

Die Kosteneffizienz dieses Ansatzes ist beeindruckend – für einen Bruchteil der üblichen Personalgewinnungskosten erhält das Unternehmen einen qualifizierten Spezialisten, der sofort produktiv eingesetzt werden kann.

Strategie gegen den Fachkräftemangel

Die Erodierfachkraft Kompaktschulung zeigt exemplarisch, wie innovative Ansätze den Fachkräftemangel effektiv bekämpfen können. Hans-Jürgen Alts Aussage vom VDMA in NRW bestätigt die Richtigkeit dieses Weges:

„Die Möglichkeiten, auf den Fachkräftemangel kurzfristig zu reagieren, sind begrenzt. Bewährt hat sich die Ausbildung eigener Fachkräfte.“

Besonders die gezielte Fort- und Weiterbildung von Mitarbeitern mit grundlegenden technischen Kenntnissen erweist sich als Schlüssel zur Lösung des Problems.



Von CNC-Grundkenntnissen zur Erodierfachkraft in 4 Wochen.

Die Rentabilität dieser Investition lässt sich klar erkennen. Eine Investition kann Umsatzverluste verhindern und wichtige Aufträge ins Haus bringen, dies oft bereits innerhalb der ersten Monate nach der Schulung. Schon wenige Wochen zusätzlicher Maschinenlaufzeit oder ein einzelner zusätzlicher Auftrag, der sonst hätte abgelehnt werden müssen, genügen, um die Kosten der Schulung zu amortisieren.

Der Weg in die Zukunft:

Von der Herausforderung zur Chance.

Für Unternehmen in der Metallverarbeitung und speziell in der Erodier-technik bietet die Kompaktschulung weit mehr als nur eine Lösung für akute Personalprobleme – sie repräsentiert einen Paradigmenwechsel im Umgang mit dem Fachkräftemangel. Statt in einer Haltung passiven Wartens zu verharren oder immer größere Ressourcen in die Rekrutierung zu versenken, eröffnet die gezielte Qualifizierung eigener Mitarbeiter einen proaktiven Weg, der sowohl wirtschaftlich sinnvoll als auch zukunftsorientiert ist. Die zertifizierte Erodierfachkraft aus der Kompaktschulung steht beispielhaft für einen strategischen Ansatz, der aus einer branchenweiten Herausforderung eine unternehmerische Chance macht. Sie zeigt, wie innovative Weiterbildungs-konzepte nicht nur technisches Know-how vermitteln, sondern echten wirtschaftlichen Mehrwert schaffen.



JETZT INFORMIEREN AUF

www.mitsubishielectric-edm.de/erodier-fachkraft/

Dem Mikrometer auf der Spur.

Buchert Präzisionstechnik GmbH & Co. KG

Mit Drahterodieren in neue Dimensionen an Genauigkeit und Formenvielfalt vordringen.

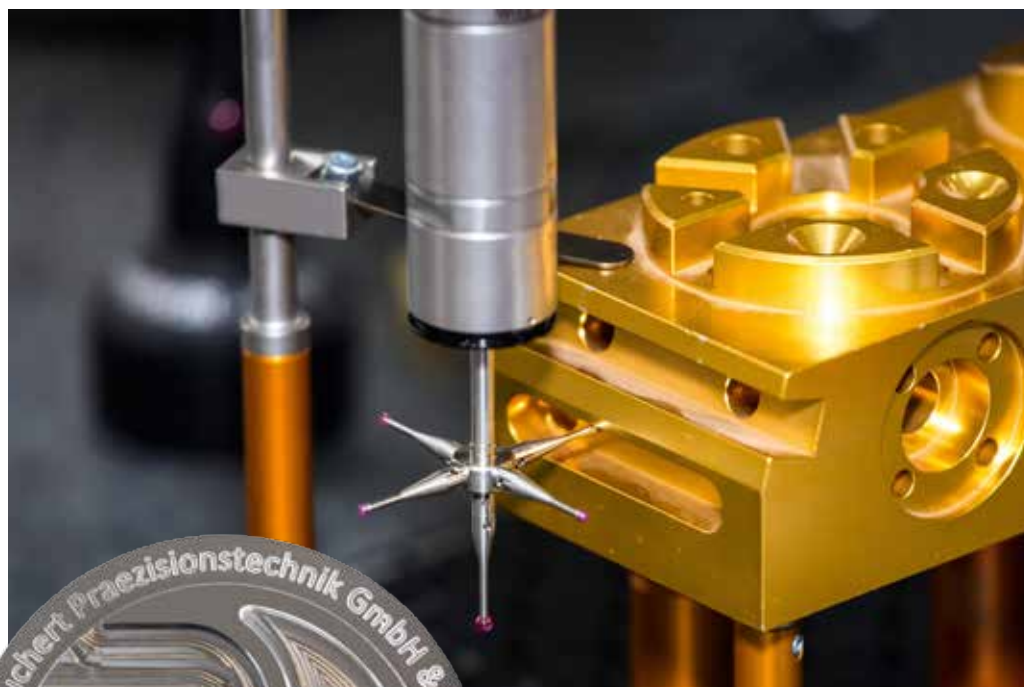
Die Buchert Präzisionstechnik GmbH & Co. KG in Römhild fertigt in kleinen und mittleren Serien hochwertige Präzisionsteile für den Rennsport, die Messtechnik, den Werkzeug- und Maschinenbau sowie die Halbleiterindustrie. Dabei sind häufig auch exotische Werkstoffe zu bearbeiten und ungewöhnliche Forderungen hinsichtlich Genauigkeit, Komplexität der Werkstückkonturen und Reinheit der bearbeiteten Oberflächen zu erfüllen. Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric tragen entscheidend dazu bei, dass Buchert inzwischen überregional als besonders leistungsfähiger Lohnfertiger anerkannt ist.

Ursprünglich hatte der Unternehmensgründer Peter Buchert beabsichtigt, allein mit einer Drahterodiermaschine seinen Lebensunterhalt bestreiten zu wollen. Dazu sagt er heute augenzwinkernd: „Einen Rohling aufspannen, die Maschine einrichten, dann den Prozess über viele Stunden einfach laufen lassen und nebenher ein ruhiges Leben führen – so zumindest war meine Wunschvorstellung.“ Allerdings kam es etwas anders. Zunächst hatte er tatsächlich mit dem Drahterodieren als einzigem Fertigungsverfahren seine Selbstständigkeit begonnen. Da er – durch und durch Perfektionist mit einem ausgeprägten Hang zur Präzision – zuverlässig und flexibel sehr genaue Werkstücke fertigte, drängten seine Auftraggeber, doch die Palette an Fertigungsverfahren zu erweitern. Das führte dazu, dass Peter Buchert nach knapp 20 erfolgreichen Jahren gemeinsam mit dem hinzugekommenen Geschäftsführer Ronny Feil ein weiteres Unternehmen für Auftragsfertigung in Eisfeld gegründet hat. Dadurch können beide Unternehmen gemeinsam ein komplettes Spektrum an Bearbeitungsverfahren bieten – Drehen, Bohren, Fräsen, Drahterodieren, Oberflächenbehandlungen, Reinigen und Baugruppenmontage. Unter anderem werden Komponenten für Getriebe im Rennsport, Tasteinsätze, Tastspitzen und

Kalibriernormale für die Messtechnik sowie Spannvorrichtungen für die Halbleiterindustrie gefertigt.

Zuverlässige Technologie gefordert
Anfangs etabliert sich über mehrere Jahre vor allem das Drahterodieren als vorwiegende Bearbeitungstechnik

die Technik der ehemals genutzten Maschinen entgegen. Häufig waren einzelne Komponenten instand zu setzen oder auszuwechseln. Verbrauchsmaterial, wie Filterpatronen, erwies sich als anfällig. Hohe Kosten und lange Stillstandszeiten standen einem wirtschaftlichen Nutzen der



Höchste Präzision hat wesentlich zum Erfolg beigetragen



Auf µm genau:
Bauteile für Getriebe
und Halbleiterindustrie

nologie beim Präzisionsfertiger Buchert. „Wir betrachteten dieses Verfahren als herausfordernd und deshalb als lohnend. Allerdings stand einem ausbaufähigen Erfolg einst

Von der One-Man-Show zum Lohnfertiger mit umfassendem Leistungsspektrum

Peter Buchert sagt von sich, dass er als Sproß einer Familie aus Werkzeugmachern Präzision im Blut habe. Im Jahr 2003 gründete er – selbst ausgebildeter Werkzeugmacher – seine Lohnfertigung mit einer Drahterodiermaschine in einem ausgedienten Möbellager in Römhild. Dank seines außergewöhnlichen Engagements wuchs das kleine Unternehmen rasch. Peter Buchert erweiterte sein Angebot an Fertigungsverfahren um Bohren, Drehen, Fräsen und Schleifen. Im Jahr 2013 siedelte er um an den heutigen Hauptsitz in eine eigens erstellte Produktionshalle mit 1600 m² Grundfläche. Nach anhaltendem Wachstum, Investitionen in hochwertige Bearbeitungszentren und dem Eintritt von Ronny Feil als weiterem Geschäftsführer erleidet das Unternehmen einen Rückschlag durch die Flaute während der Pandemie ausgelöst durch das Virus Covid 19. Doch erholt sich die Wirtschaft ab dem Jahr 2022 rasch und die Buchert Präzisionstechnik kann mitziehen. Um den Forderungen und Wünschen von Auftraggebern nach umfassenden Zulieferleistungen zu entsprechen, wird im benachbarten Eisfeld der Lohnfertiger Buchert + Feil GmbH gegründet. Dadurch kann man in der Zusammenarbeit beider Unternehmen das Leistungsspektrum um Oberflächenbearbeitungen – Polieren, Eloxieren, Brünieren, Sand- und Glasperlenstrahlen sowie Lackieren – und um die Baugruppenmontage erweitern. Derzeit wird in Eisfeld ein Reinraum installiert, um ausgewählte Bauteile und Baugruppen für die Halbleiterindustrie unter den geforderten Bedingungen zu fertigen und zu montieren. Aktuell befinden sich bei Buchert Präzisionstechnik in Römhild neben der Verwaltung die Drehbearbeitung und das Drahterodieren. Beim Lohnfertiger in Eisfeld konzentrieren sich die Fertigungstechniker darauf, kubische Werkstücke auf 5-Achs-Bearbeitungszentren zu fertigen, Oberflächen zu behandeln und Baugruppen zu montieren.



Auf 5-Achs-Bearbeitungszentren fertigt Buchert produktiv und wirtschaftlich komplexe Bauteile



Mit Draht erodierte Schleifscheiben erweisen sich als schärfer und haben längere Standzeiten

Drahterodiermaschinen entgegen“, berichtet Peter Buchert. Vorführungen auf Messen und bei Mitsubishi Electric in Ratingen überzeugten ihn dann, in eine wesentlich bessere Technologie zu investieren. So beschaffte er zunächst eine Drahterodiermaschine MV2400R. Diese bestätigte seine Erwartungen. Sie arbeitet besonders zuverlässig und prozesssicher. Zudem benötigt sie nur selten Wartungsarbeiten. „Reparaturen gab es über sehr lange Zeit überhaupt nicht. Die Technik der Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric ist ausgereift und sehr solide. Benötigt man wirklich mal einen Service, stehen qualifizierte Techniker des Herstellers unverzüglich zur Verfügung. Oft können diese bereits telefonisch die jeweils passenden Einstellungen und Korrekturen angeben, damit die Drahterodiermaschinen wieder zuverlässig arbeiten. Das hat uns rundum überzeugt“, fasst Peter Buchert seine guten Erfahrungen zusammen. In seinem Wechsel zu den Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric sieht er sich voll auf bestätigt. Programmiert wird die MV2400R an einem CAD/CAM-System von Decam. Das bewährt sich vor allem beim Drahterodieren von Bauteilen für den Werkzeugbau, beispielsweise Matrizen für Schneid- und Umformwerkzeuge.

Mit Investitionen Kapazität erweitert

Im Ortsteil Milz der Stadt Römhild hat Peter Buchert eine deutlich größere Produktionshalle errichten lassen und im Jahr 2013 bezogen. Dort fertigen die Experten hochwertige Präzisionsteile auf mehreren – teils vollständig automatisierten – drei- und fünfachsigen CNC-Drehzentren sowie auf



Wegen umfassender Vorteile hat die Nachfrage nach drahterodierten Schleifscheiben deutlich zugenommen.

inzwischen drei Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric. Auf einer MV2400R werden vor allem größere Bauteile oder mehrere Werkstücke aus einem größeren Rohling beispielsweise für den Werkzeug- und Maschinenbau geschnitten. Eine MP2400 mit Drehachse ist speziell eingerichtet, um Schleifscheiben erosiv abzurichten. Dazu sagt Peter Buchert: „Die Nachfrage nach

dieser Technologie hat zuletzt erheblich zugenommen. Wir haben uns in Verbindung mit Forschung und Wissenschaft entsprechend weitergebildet. So konnten wir – auch dank der Drahterodiermaschine von Mitsubishi Electric – ein zukunftsweisendes, stark wachsendes Fertigungssegment erschließen.“ Als herausragende Vorteile der mit Draht erodierten und profilierten Schleifscheiben erwähnt er, dass auch sehr kleine

Profile exakt eingebracht werden können. Es wirken keine Kräfte auf die Schleifscheibe beim Drahterodieren und ein ausgezeichneter Kornfreistand ist das Ergebnis. Deshalb sind mit Draht erodierte Schleifscheiben schärfer und erreichen deutlich längere Standzeiten verglichen mit üblichen, mit Diamant abgerichteten Schleifscheiben.

Auf µm genau mit Draht aus Molybdän

Auf einer dritten Drahterodiermaschine, einer MV1200R, verwirklicht Buchert Präzisionstechnik äußerst kritisch zu bearbeitende, hochgenaue Bauteile für die Halbleiterindustrie. Das betrifft beispielsweise kleine, etwa 50 mm lange und 20 mm breite Vorrichtungen zum Führen und Halten von Leiterplatten und Halbleiterkomponenten. An diesen Bauteilen sind einige Flächen und Konturen auf wenige µm genau fluchtend, eben und winklig zueinander zu bearbeiten. Zudem gibt es eine weitere, ungewöhnliche

„Die Technik der Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric ist ausgereift und sehr solide. Benötigt man wirklich mal einen Service, stehen qualifizierte Techniker des Herstellers unverzüglich zur Verfügung.“

Peter Buchert, Geschäftsführer bei Buchert Präzisionstechnik

Drahterodiermaschinen für vielfältige Anwendungen

MV1200R Connect – die neue innovative Variante.

Auf der Drahterodiermaschine MV1200R Connect werden äußerst kritisch zu bearbeitende, hochgenaue Bauteile mit einem Draht aus Molybdän für die Halbleiterindustrie verwirklicht.

Die MP2400 mit Drehachse ist speziell eingerichtet, um Schleifscheiben erosiv abzurichten.

Auf der MV2400R werden größere Bauteile oder mehrere Werkstücke aus einem größeren Rohling beispielsweise für den Werkzeug- und Maschinenbau geschnitten.



Mit diesem kontaminationsfreien Drahterodieren schaffen wir ein Alleinstellungsmerkmal und somit einen Wettbewerbsvorteil.

Peter Buchert, Geschäftsführer bei Buchert Präzisionstechnik

Forderung, wie Peter Buchert erläutert: „Bei diesen Bauteilen müssen die bearbeiteten Oberflächen völlig rein sein. Einträge fremder Stoffe – beispielsweise Hart- und Buntmetalle, Öle, Emulsionen – in den Grundwerkstoff müssen ausgeschlossen werden.“ Um dies zu verwirklichen, haben die Fertigungstechniker in Römhild eigens vor wenigen Monaten in die Drahterodiermaschine MV1200R der aktuellsten Ausführung investiert. Wie ein Servicetechniker beim Installieren der Maschine in Römhild bestätigt, hat Buchert die erste dieser innovativen Variante in

Europa erhalten. Derzeit optimieren Spezialisten des Herstellers einzelne Parameter. So wird die MV1200R ertüchtigt, zuverlässig kleine Bauteile auf 3 bis 5 µm genau bei Oberflächengüte Ra ≤ 0,3 µm mit einem Draht aus Molybdän zu bearbeiten. Übliche Drähte aus Messing eignen sich nicht. Von ihnen gelangen kleinste Mengen an Legierungselementen aus dem Buntmetall in die Oberflächenstruktur der bearbeiteten Werkstücke. „Mit diesem kontaminationsfreien Drahterodieren schaffen wir ein Alleinstellungsmerkmal und somit einen Wettbewerbsvorteil.

Damit können wir uns als innovativer und zukunftsorientierter Lohnfertiger positionieren“, berichtet Peter Buchert. Er hegt keinerlei Zweifel, dass ihm das mit der MV1200R gelingt. „Bisher haben wir Aufträge, Prototypen und kleinste Serien der Bauteile für die Halbleiterindustrie zu fertigen. Bewährt sich wie erwartet das Drahterodieren auf der MV1200R werden wir sicher eine Vielzahl unterschiedlicher Bauteile für Vorrichtungen bearbeiten. Dafür ziehen wir in Betracht, die MV1200R in einer Ausbaustufe sogar zu automatisieren.“

Buchert Präzisionstechnik GmbH & Co KG

Gründungsjahr
2003

Geschäftsführer
Peter Buchert, Ronny Feil

Anzahl Beschäftigte
17 Buchert Präzisionstechnik
35 Buchert + Feil GmbH

Kerngeschäft
Individuelle Prototypen, Einzelteile und Kleinserien für Kunden aus den Bereichen Luft- und Raumfahrt, Automotive, Medizintechnik, Messtechnik, Anlagenbau, Chemische Industrie, und verarbeitendem Gewerbe.

Kontakt Hauptsitz
Betty-Munker-Straße 2

98630 Römhild/Milz

Fon: 036948 16330

info@buchert-praezisionstechnik.de
www.buchert-praezisionstechnik.de

Weitere Firmen
Buchert + Feil GmbH
98673 Eisfeld



Kintsugi Gold trifft auf Keramik

Gebrochenes stärker als zuvor durch Metall

Die Tradition der goldenen Reparatur

Kintsugi, wörtlich „goldene Verbindung“, ist eine traditionelle japanische Technik zur Reparatur von Keramik mit Gold, Silber oder Platin. Diese einzigartige Kunstform entstand im 15. Jahrhundert und hat sich seither als Symbol für Resilienz und Schönheit in Unvollkommenheit etabliert. Kintsugi bedeutet nicht nur die Wiederherstellung beschädigter Objekte, sondern auch die Wertschätzung ihrer Geschichte und ihrer einzigartigen Schönheit.



Bambuspinsel

Kintsugi basiert auf der Philosophie des Wabi-Sabi, die Schönheit in Unvollkommenheit und Vergänglichkeit sieht. Anstatt Makel zu verbergen, betont Kintsugi die Risse mit kostbaren Metallen, feiert die Geschichte und den Charakter eines Objekts und stellt eine tiefe Verbindung zur Natur und zum Leben her. Diese Herangehensweise wertschätzt das Einzigartige und Vergängliche, indem sie die Unvollkommenheiten eines Objekts als Teil seiner Geschichte anerkennt und hervorhebt.

Besonderheit Urushi-Lack

Die Reparaturen werden mit Urushi-Lack durchgeführt, einem natürlichen Lack, der aus dem Saft des Lackbaums gewonnen wird. Dieser Lack ist bekannt für seine Langlebigkeit und Wasserfestigkeit und spielt eine zentrale Rolle im Kintsugi-Prozess.



Jeder reparierte Gegenstand wird einzigartig, da die Bruchstellen individuelle Muster bilden.

Urushi-Lack hält die Keramikscherben dauerhaft zusammen, was die reparierten Stücke nicht nur schön, sondern auch funktional macht. Nach dem Auftragen des Lacks wird Gold-, Silber- oder Platinpulver auf die reparierten Risse gestreut. Dies verleiht der Reparatur ihre charakteristische glänzende Optik und erhöht den ästhetischen und symbolischen Wert des

Objekts. Die Applikation erfordert ein hohes Maß an Präzision und Geduld, da das Pulver gleichmäßig aufgetragen und in den Lack eingebettet werden muss.



Es basiert auf der japanischen Philosophie „Wabi-Sabi“, die die Schönheit im Unvollkommenen und Vergänglichen sieht.

Herstellung mit Details und Präzision

Die Herstellung eines Kintsugi-Stücks kann mehrere Wochen dauern. Der Lack muss zwischen den Schichten trocknen, ein Prozess, der Geduld und Sorgfalt erfordert. Jeder Schritt im Kintsugi-Prozess, von der Vorbereitung des Lacks bis zur abschließenden Politur, muss sorgfältig und präzise durchgeführt werden, um ein perfektes Ergebnis zu erzielen. Ein Kintsugi-Handwerker verwendet spezielle Werkzeuge wie Bambuspinsel, kleine Spatel und feine Siebe, um den Lack und das Pulver präzise aufzutragen. Diese Werkzeuge ermöglichen eine kontrollierte Anwendung des Lacks und des Pulvers, was für die Qualität und das Ergebnis der Reparatur entscheidend ist.

Rissurushi, Makienaoshi und Tsugite

Es gibt drei Hauptmethoden im

Kintsugi: die „Rissreparatur“ (Rissurushi), die „Füllmethode“ (Makienaoshi) und die „Verbindungsmethode“ (Tsugite). Jede Methode wird je nach Art des Schadens ausgewählt und hat ihre eigenen speziellen Techniken und Werkzeuge. Diese Vielfalt ermöglicht es, eine breite Palette von Schäden an Keramikobjekten zu reparieren und ihnen neues Leben zu verleihen. Kintsugi fördert Nachhaltigkeit, indem es kaputte Gegenstände repariert und wiederverwendet, anstatt sie wegzuerwerfen. Dies reflektiert auch eine tiefere Wertschätzung für Handwerkskunst und die Geschichte der Objekte. Durch die Wiederverwendung und Reparatur von Keramik wird die Lebensdauer der Gegenstände verlängert und ihre kulturelle und ästhetische Bedeutung bewahrt.

Inspiration für Künstler

Die Kintsugi-Technik hat auch moderne Künstler inspiriert. Viele zeitgenössische Kunstwerke und Designs nutzen das Konzept der „goldenen Reparatur“ als Metapher für Resilienz und Wiederaufbau. Künstler weltweit haben Kintsugi in ihre Arbeiten integriert, um Themen wie Zerbrechlichkeit, Heilung und Transformation zu erforschen. Jedes reparierte Stück erzählt eine einzigartige Geschichte. Kintsugi wird oft als Metapher für Heilung und Transformation nach traumatischen Erlebnissen verwendet. Die sichtbaren Narben der Reparatur erinnern an die Vergangenheit des Objekts und symbolisieren die Stärke und Schönheit, die aus der Überwindung von Widrigkeiten entsteht.

Kintsugi ist nicht nur eine Reparaturtechnik, sondern auch



eine Kunstform, die die Geschichte und den Charakter eines Objekts würdigt und feiert.

Diese traditionelle japanische Methode der „goldenen Reparatur“ fördert Nachhaltigkeit und Wertschätzung für Handwerkskunst und inspiriert moderne Künstler weltweit. Für viele bietet Kintsugi wertvolle Lektionen in Präzision, Geduld und die Bedeutung von Resilienz und Transformation. Die Philosophie hinter Kintsugi erinnert uns daran, dass Schönheit oft in den Unvollkommenheiten und in den Geschichten, die sie erzählen, zu finden ist.

Urushi Lack und Gold

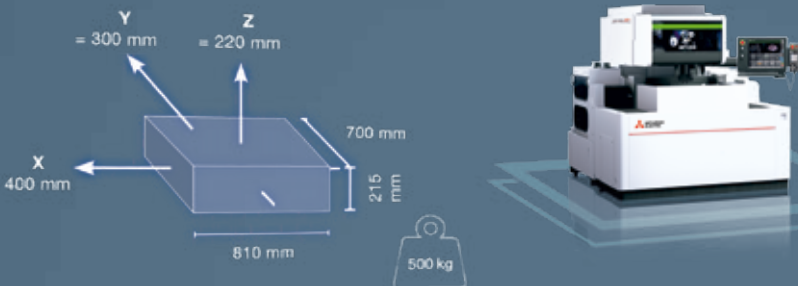


Das volle Programm.

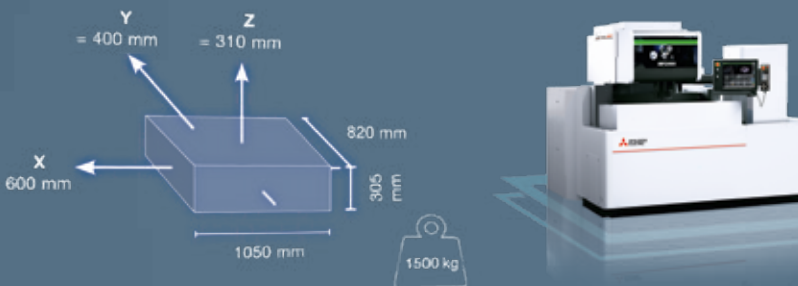
Draht- und Senkerosion für alle Einsatzfälle.

Drahterosion

MP Serie – High Accuracy

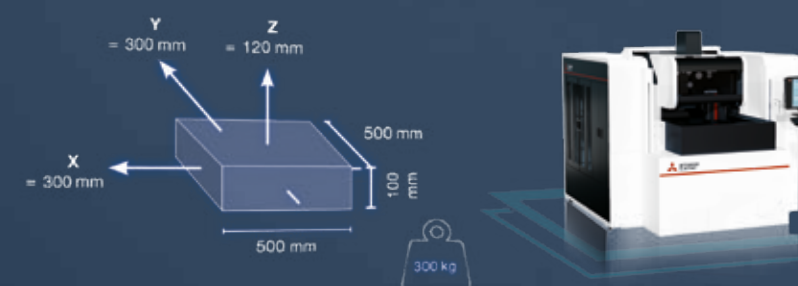


MP1200 Connect
Höhe der Maschine 2015 mm
Oberflächengüte in Standardausführung Ra < 0,10 µm



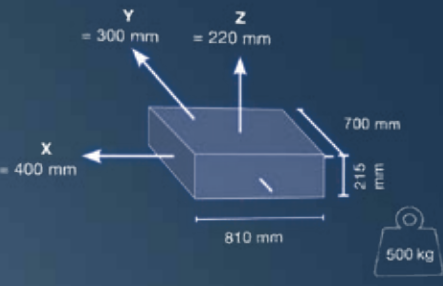
MP2400 Connect
Höhe der Maschine 2150 mm
Oberflächengüte in Standardausführung Ra < 0,10 µm

MX900 – Precision in Oil

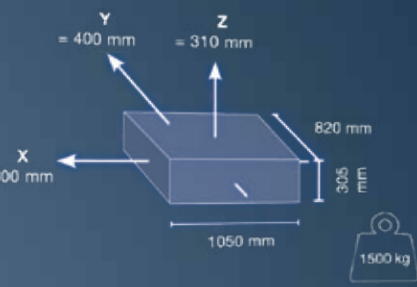


MX900
Höhe der Maschine 2203 mm
Oberflächengüte in Standardausführung Ra 0,05 µm

MV-R Serie – Power for Precision

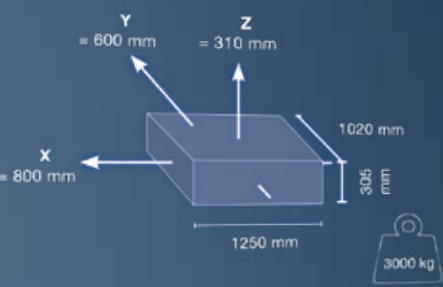


MV1200R Connect
Höhe der Maschine 2015 mm
Oberflächengüte in Standardausführung Ra 0,25 µm



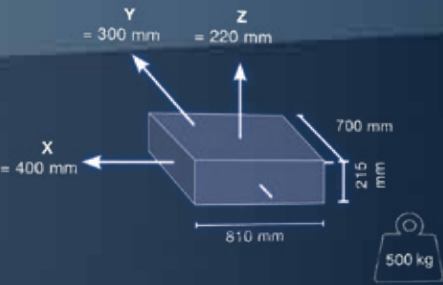
MV2400R Connect
Höhe der Maschine 2150 mm
Oberflächengüte in Standardausführung Ra 0,25 µm

MV2400R Connect Z+ erhältlich:
Höhe der Maschine 2380 mm
Verfahrwege X: 600 mm, Y: 400 mm, Z: 425 mm
Max. Werkstückgröße (B x T x H) 1050 x 820 x 420 mm

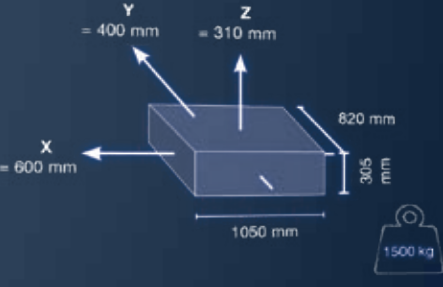


MV4800R Connect
Höhe der Maschine 2415 mm
Oberflächengüte in Standardausführung Ra 0,25 µm

MV-S Serie – Ready for Production

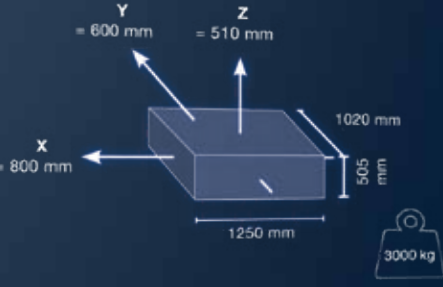


MV1200S NewGen
Höhe der Maschine 2015 mm
Oberflächengüte in Standardausführung Ra 0,35 µm



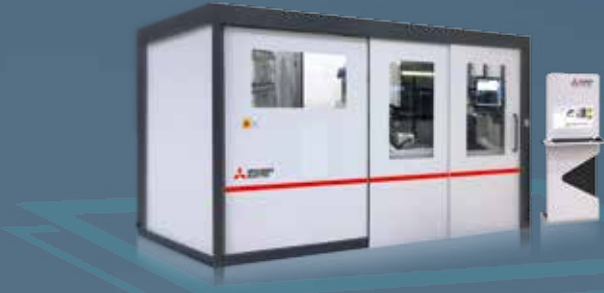
MV2400S NewGen
Höhe der Maschine 2150 mm
Oberflächengüte in Standardausführung Ra 0,35 µm

MV2400S Z+ New Gen erhältlich:
Höhe der Maschine 2380 mm
Verfahrwege X: 600 mm, Y: 400 mm, Z: 425 mm
Max. Werkstückgröße (B x T x H) 1050 x 820 x 420 mm



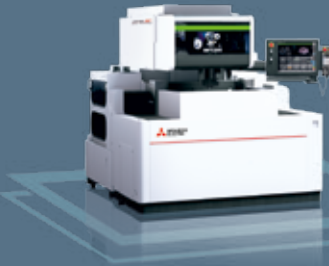
MV4800S NewGen
Höhe der Maschine 2815 mm
Oberflächengüte in Standardausführung Ra 0,35 µm

EDM-Dress – CBN- und Diamantschleifscheiben erosiv abrichten



DIAMONDCELL

- 100% reproduzierbare Ergebnisse
- mannlose Bearbeitung
- gesteigerte Produktivität beim Schleifen
- verlängerte Standzeit der Schleifscheibe
- voll automatisiert



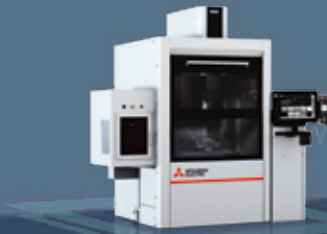
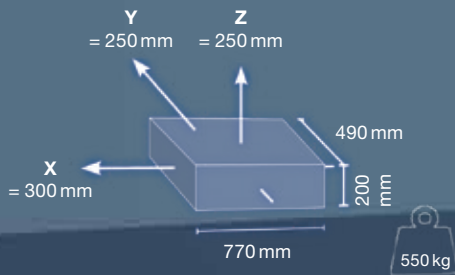
EDM-DRESS

- 100% reproduzierbare Ergebnisse
- mannlose Bearbeitung
- gesteigerte Produktivität beim Schleifen
- verlängerte Standzeit der Schleifscheibe



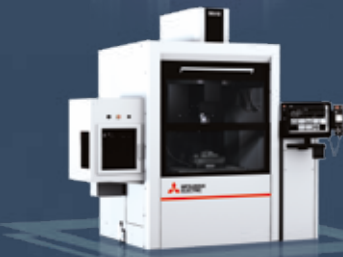
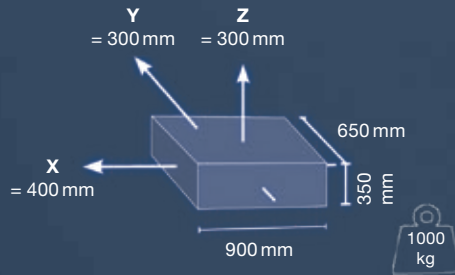
Senkerosion

SG-R Serie – Power for Precision



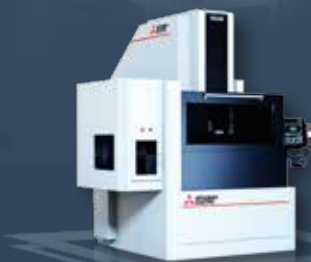
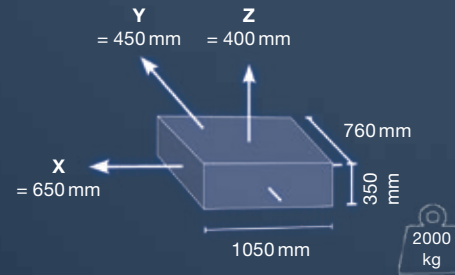
SG8R

Höhe der Maschine	2140 mm
Tischgröße	500 x 350 mm
Rachenweite	150–400 mm



SG12R

Höhe der Maschine	2420 mm
Tischgröße	700 x 500 mm
Rachenweite	200–500 mm

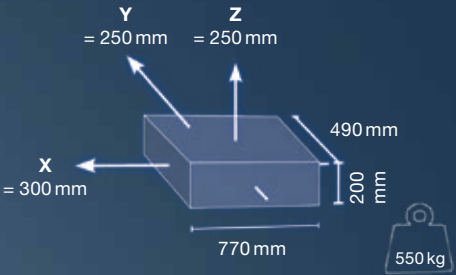


SG28R

- Bedienerfreundliche Steuerung D-CUBES
- breite Technologievielfalt
- solider Maschinenbau

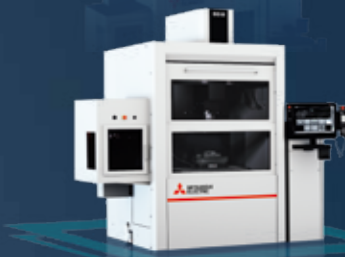
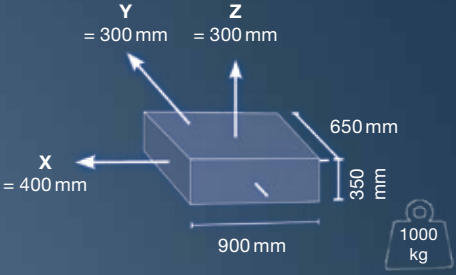


SG-S Serie – Power for Precision



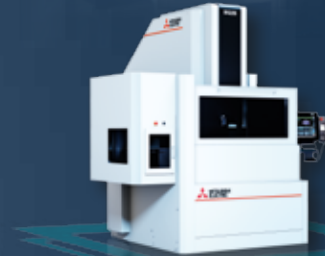
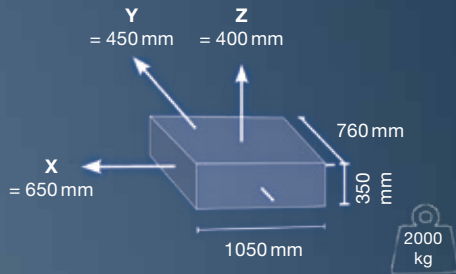
SG8S

Höhe der Maschine	2140 mm
Tischgröße	500 x 350 mm
Rachenweite	150–400 mm



SG12S

Höhe der Maschine	2420 mm
Tischgröße	700 x 500 mm
Rachenweite	200–500 mm



SG28S

- Höhe der Maschine 2745 mm
- Bedienerfreundliche Steuerung D-CUBES
- breite Technologievielfalt
- solider Maschinenbau



Auf der MV2400R Connect fertigt Dreuco sowohl Formen für die Spritzgussmaschinen der Unternehmensgruppe als auch Bauteile für externe Kunden.

DREUCO Formenbau GmbH & Co.KG

Die Problemlöser

Präziser Formenbau mit MV2400R Connect

Herausforderungen sind dazu da, gelöst zu werden. Nach diesem Motto werden in der DREUSICKE-Gruppe komplexe Kunststoffteile mit perfekten Oberflächen gefertigt. Dazu braucht es zum einen hochwertige Maschinen wie die MV2400R Connect, die bei der Herstellung der Formen für den Spritzguss zum Einsatz kommt. Für Thomas Dreusicke gehören aber auch Aspekte wie Nachhaltigkeit, Engagement für die Gemeinschaft und Verbandsarbeit zu einem erfolgreichen Unternehmen dazu.

Komplexe Kunststoffteile mit perfekten Oberflächen.

Dreuco Formenbau



Kurze Wege: Die Spritzgussmaschinen, in der die von Dreuco gefertigten Formen eingesetzt werden, stehen ein Stockwerk tiefer.

INDIA liefert Spritzgussteile wie dieses Gehäuse eines Internet-Routers als Sichtteile komplett mit Lack und Aufdruck.



Die Wahrscheinlichkeit, dass man ein von INDIA-Berlin gefertigtes Produkt in seiner Wohnung hat, ist groß: Das Unternehmen produziert unter anderem die typisch weiß-roten Gehäuse für die Internet-Router des führenden Herstellers in Europa. „Wir fertigen in unserem Spritzguss größtenteils Sichtteile, benötigen also sehr, sehr gute Oberflächen“, erläutert Thomas Dreusicke, Inhaber und Geschäftsführer der

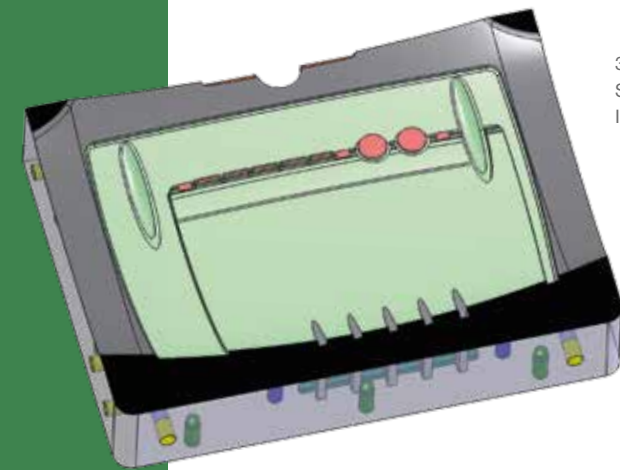
INDIA-Berlin. Die dafür benötigten Formen werden von der Tochtergesellschaft Dreuco Formenbau hergestellt – im selben Gebäude ein Stockwerk höher, unter anderem auf einer Drahterodiermaschine MV2400R Connect von Mitsubishi.

Von der Gummipresserei zum Spritzguss-Spezialisten

2005 wurde der Spezialist für Spritzgussformen aus der INDIA ausgegründet, wie Thomas Dreusicke erzählt: „Wir bekamen zunehmend Aufträge von extern und wollten das einfach weiter ausbauen.“ 25 Mitarbeiter hat die Dreuco Formenbau heute, rund 40 Prozent der hier geplanten und hergestellten Bauteile gehen an Kunden von außerhalb, 60 Prozent der Kapazitäten werden für die Formen für die INDIA-Dreusicke-Gruppe genutzt.

„Mit dem Draht-erodieren erreichen wir bei unseren Formen die hohen Oberflächengüten und können komplexe Geometrien realisieren, mit denen wir gegenüber dem Wettbewerb punkten.“

Thomas Dreusicke,
Inhaber und Geschäftsführer
der INDIA-Berlin



3D-Konstruktion der Spritzgussform für einen Internet-Router.

Die Wurzeln der Unternehmensgruppe reichen zurück ins Jahr 1929 – damals gründete Felix Dreusicke, der Vater des heutigen Inhabers, in Berlin-Mitte eine Gummipresserei. Hergestellt wurden hier unter anderem Tastenkappen für Schreibmaschinen. In den 50er-Jahren entwickelte sich das Unternehmen weiter in Richtung Spritzguss – den Bereich also, in dem INDIA heute noch tätig ist. Und das sehr erfolgreich, wie nicht nur die Fertigung der Router-Gehäuse beweist.

Präzise Formen für High-End-Spritzguss

„Wir setzen uns individuell mit den spezifischen Herausforderungen des Kunden auseinander und räumen eventuelle Probleme aus dem Weg – eigentlich ganz einfach“, verrät Thomas Dreusicke sein Erfolgsrezept. Dabei ist der eigene Formenbau ein entscheidender Vorteil, wie er betont: „Wir können die Formen direkt „inhouse“ kontrollieren.“ Dazu nutzt Dreuco auch eine eigene Tuschiepresse, um die Kontaktoberflächen zwischen Werkzeugober- und -unterteil exakt abzustimmen. Anschließend wird noch ein „Probeschuss“ mit Wachs durchgeführt. „Wir wissen also genau, dass die Form funktioniert, noch bevor sie in die Spritzerei geht.“ Dreusicke ist stolz darauf sagen zu können, dass Dreuco alles hat, was die Werkzeugbau-Technologie bietet. Damit können die Spritzguss-Formen so konstruiert werden, wie es am besten für eine spätere problemlose Fertigung des Kunststoffteils ist.

Anspruchsvolle Rautiefen und definierte Konizität

Zu diesem Maschinenpark gehört eben auch die bereits erwähnte MV2400R Connect. „Mit dem Drahterodieren erreichen wir bei unseren Formen die hohen Oberflächengüten und können komplexe Geometrien realisieren, mit denen wir gegenüber dem Wettbewerb punkten“, so Dreusicke. Normale Rautiefen, mit denen Dreuco arbeitet, liegen bei RZ 15,





Um das Endprodukt entformen zu können, muss die Spritzgussform entlang der gesamten Kontur eine definierte Konizität einhalten – ohne Drahterodieren wäre das kaum herstellbar.

aus mehreren Teilen zusammensetzen – das bedeutet natürlich mehr Aufwand.“ Aber es gibt auch Produkte, deren Spritzgussformen sich nicht ohne Drahterodieren herstellen lassen. Thomas Dreusicke hält so ein Teil in der Hand – einen roten Keksausstecher in Form des Berliner Fernsehturms. „Damit man nachher beim Spritzguss das Teil aus der Form herausbekommt, muss über die gesamte Kontur eine definierte Konizität eingehalten werden – ohne Drahterodieren kann man das vergessen!“

Softskills geben den Ausschlag

Wobei für Dreusicke diese Qualität nicht das alleinige Argument für die Investition in die Maschine von Mitsubishi Electric war. Anfangs nutzte sein Unternehmen ein Erodiersystem eines anderen Herstellers. Für den Wechsel zu der MV2400R Connect sprachen letztendlich die „Softskills“, wie Thomas Dreusicke es nennt: „Für uns ist es wesentlich, dass man bei Mitsubishi Electric auch nach den üblichen Bürozeiten immer kompetente Menschen mit Entscheidungsgewalt erreicht.“

Wichtig war auch die Unterstützung bei der Einführung der Maschine – und dass die Schulung dazu „um die Ecke“, nur eine halbe Stunde entfernt stattfand.

Einfache Bedienoberfläche

Ein weiteres Argument sprach laut Thomas Dreusicke für die MV2400R Connect – die Bedienoberfläche.

Nur scheinbar ein einfaches Bauteil: ein Keksausstecher.

Ohne die MV2400R Connect ließe sich die Form für den Spritzguss des Keksausstechers kaum herstellen, ist sich Thomas Dreusicke sicher.

„Es geht aber auch runter bis RZ 4“, wie der Geschäftsführer betont. Diese Rautiefen sind dank der hohen effektiven Taktrate des V350 Generators der Drahterodiermaschine möglich. Weitere Maße, die bei den auf der MV2400R Connect gefertigten Formen auftreten, sind Innendurchmesser zwischen 0,6 und 30 Millimeter, Radien ab 0,2 Millimeter. „Sicherlich könnte man die meisten Formen auch ohne Drahterodieren herstellen“, so Thomas Dreusicke. „Aber dann müsste man die Formen anders konstruieren und

Für eine Berliner Werkstatt für Menschen mit Behinderung stellte Dreuco eine Spritzgussform für einen Keksausstecher mit dem Profil von Angela Merkel her.

„Die Drahterodiermaschinen, die wir vor der MV2400R im Einsatz hatten, arbeiteten noch mit dem Betriebssystem OS/2.“ IBM stellte die Basisentwicklung hierfür bereits 2005 ein. „Das hat zwar funktioniert, war aber sehr schwierig zu programmieren. Heute ist das mit der MV2400R Connect ganz anders.“ Bei Dreuco werden die Daten direkt aus dem CAD-Programm SolidWorks übernommen, die Programmierung erfolgt komfortabel über die CAM-Lösung DCAMCUT.

Aufmerksamkeit in Politik und Gesellschaft wecken

Software, Service, Qualität – Thomas Dreusicke ist überzeugt von seiner MV2400R Connect. Er könnte problemlos eine zweite oder sogar dritte Maschine anschaffen „Wenn ich weitere Fachkräfte gewinnen und mehr junge Leute für den Beruf des Werkzeugmechanikers begeistern könnte ...“ Doch der Fokus des Nachwuchses liege heute mehr auf der New Economy, nicht auf gewerblichen Berufen. Obwohl Berlin durchaus eine Tradition als Industriestandort hat, wie Thomas Dreusicke betont: „Berlin wird in puncto Industrie oft unterschätzt – wir hatten aber immer schon einen hohen Anteil an Produktionsbetrieben in der Stadt“, so Thomas Dreusicke. Heute liegt die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit – und auch der Politik – allerdings mehr auf „hippen“ Branchen, auf der Medizin oder Start-ups. Um sich dennoch Gehör zu verschaffen und potenziellen Nachwuchs auf Karrieremöglichkeiten in der Fertigungsindustrie aufmerksam zu machen, ist für den Berliner Unternehmer die Organisation in Verbänden immens wichtig – er ist Vorsitzender im Arbeitgeberverband der Kunststoffverarbeitenden Industrie Berlin, Brandenburg sowie Mitglied im Kompetenzteam Mittelstand der IHK Berlin. „Es muss nach wie vor möglich sein, in Berlin zu produzieren und zu fertigen“, so Dreusicke. „Das ist mein Credo und ich setze mich vehement dafür ein, dass wir hier auch noch Arbeitsplätze für gewerbliche Fachkräfte haben.“

Mehr erreichen im Netzwerk

Eine Antwort auf dieses Problem ist für Thomas Dreusicke auch das Unternehmensnetzwerk Motzener Straße, dessen Mitgründer die INDIA-Dreusicke-Gruppe ist. Rund 60 Firmen aus dem gleichnamigen

Thomas Dreusicke hat durchweg positive Erfahrungen mit der MV2400R Connect gemacht – wenn er die Fachkräfte findet, würde er auch noch eine zweite oder dritte Maschine kaufen.

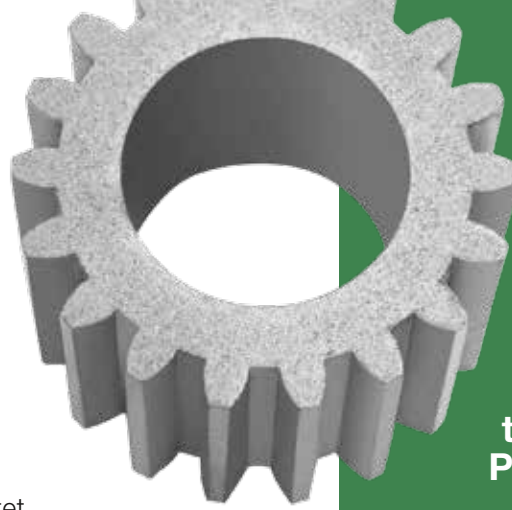
Software, Service, Qualität – Thomas Dreusicke ist überzeugt von seiner MV2400R Connect.



Industriegebiet im Bezirk Tempelhof-Schöneberg tragen mit diesem Verbund dazu bei, einen attraktiven, modernen und lebenswerten Standort für die Unternehmen und deren Mitarbeiter zu schaffen. So wurde zum Beispiel eine öffentliche Kita mit „unternehmensfreundlichen“ Öffnungszeiten gegründet, die den Mitarbeitern einen bequemen Zugang zur Kinderbetreuung bietet.

Auch ein gemeinsamer Energieeinkauf gehört zu den Initiativen des Netzwerks. Aktuell startet das Unternehmensnetzwerk ein Projekt in Sachen nachhaltige Energie- und Wärmeversorgung: Fünfzehn Mitglieds-Firmen vernetzen künftig digital ihre umweltfreundliche Strom- und Wärmeerzeugung. In den am Projekt beteiligten Unternehmen – darunter auch INDIA-Dreusicke – werden schon jetzt 43 Prozent der benötigten Energie umweltgerecht erzeugt.

Fast vor Ort: Nur eine halbe Stunde von Dreuco entfernt fand für Lars Petersohn die Schulung auf die MV2400R Connect statt.



Formenbau – hochinteressantes Berufsbild mit Perspektive

Auch im Formenbau fehlen Fachkräfte. Um den Nachwuchs zu sichern, bildet Dreuco regelmäßig Werkzeugmechaniker Fachrichtung Formenbau aus. Doch das Interesse bei jungen Leuten ist eher gering. Völlig zu Unrecht, wie Thomas Dreusicke meint: „Der Formenbau ist hochinteressant und bietet eine abwechslungsreiche Tätigkeit. Man hat in der Regel keinen Schichtbetrieb und arbeitet mit sehr wertvollen Maschinen – von CNC-Drehmaschinen über Hochgeschwindigkeitsfräsen bis zu Erodiermaschinen. Hinzu kommen die spannenden und vielfältigen manuellen Fähigkeiten.“



Beim Neubau des Betriebsgebäudes, das INDIA und Dreuco beherbergt, wurde Nachhaltigkeit groß geschrieben.



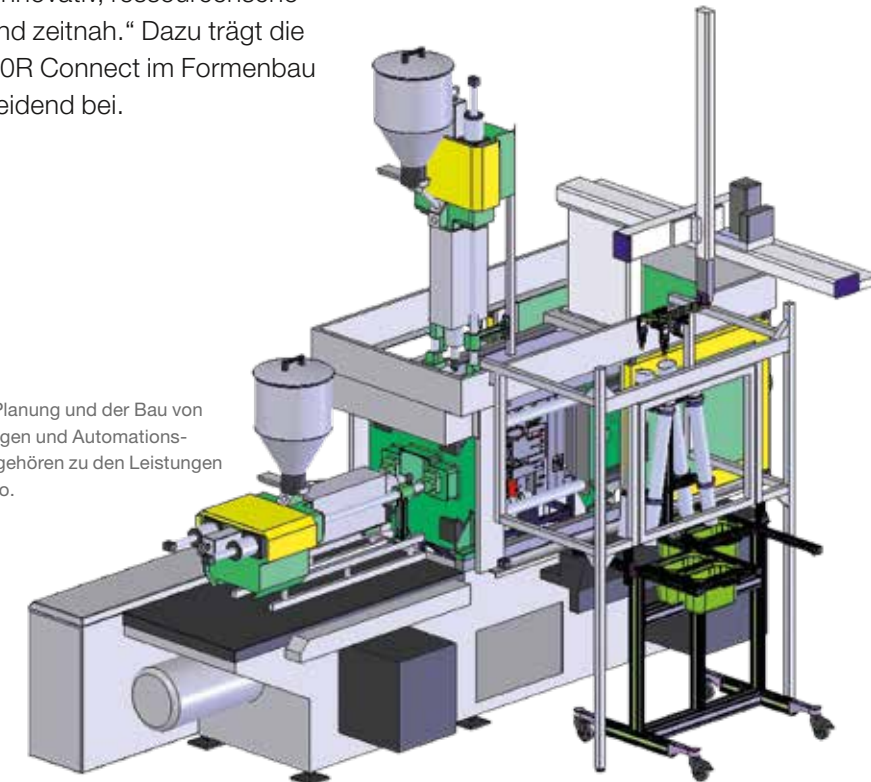
Abwärme nutzen

Überhaupt ist Nachhaltigkeit ein wichtiges Thema für Thomas Dreusicke. So verfügt sein 2012 neu gebautes Betriebsgebäude über eine adaptive Lichtsteuerung, die Abwärme der Spritzgussmaschinen wird genutzt und im Keller befindet sich ein 160.000 Liter Regenwassertank. Hieraus werden nicht nur die Toiletten mit Wasser versorgt, sondern auch die Server und die Fertigungsmaschinen gekühlt – auch die MV2400R Connect. „Wir haben ein Umlaufsystem realisiert, das heißt, die Abwärme wird wieder im Regenwassertank gespeichert“, erklärt Dreusicke. Über zwei Wärmepumpen wird die Energie

dem Tank entzogen und genutzt, um das 7.800 Quadratmeter große Gebäude zu heizen.

„Als Kunststoffverarbeiter sind wir seit jeher um Nachhaltigkeit bemüht“, so Dreusicke. „Wir lösen die Probleme unserer Kunden im Bereich der Kunststofftechnik entsprechend innovativ, ressourcenschonend und zeitnah.“ Dazu trägt die MV2400R Connect im Formenbau entscheidend bei.

Auch die Planung und der Bau von Vorrichtungen und Automationslösungen gehören zu den Leistungen von Dreuco.



DREUCO-Formenbau GmbH & Co KG

Gründungsjahr

2005 - Ausgründung aus der INDIA-Berlin (gegründet 1929)

Geschäftsführer

Thomas Dreusicke

Anzahl Beschäftigte

25

Kerngeschäft

Konstruktion (3D) und Herstellung von Spritzgussformen (auch Mehrkomponentenformen) und Vorrichtungen.

DREUSICKE Gruppe

Besteht aus Formen- und Vorrichtungsbauer DREUCO Formenbau, sowie Kunststoffverarbeitern INDIA DREUSICKE Berlin und der Oehme Technische Kunststoffteile.

Kontakt

Nunsdorfer Ring 17
12277 Berlin

Fon: +49 30 723700 -30

info@dreuco.de
www.dreuco.de

Was passiert auf Ihrem Shopfloor wirklich?

Produktivität intelligent steigern mit der WBA

In wirtschaftlich herausfordernden Zeiten ist es wichtiger denn je, den Überblick über die Leistung Ihrer Maschinen zu behalten. Für die Bereitstellung, Visualisierung und Analyse der nötigen Daten entwickelt die WBA praxisnah mit Ihrer Community Softwarelösungen. Diese sind herstellerunabhängig und auf breiter Basis einsetzbar. Erfahren Sie jetzt, wie auch Sie Ihre Produktivität steigern können.

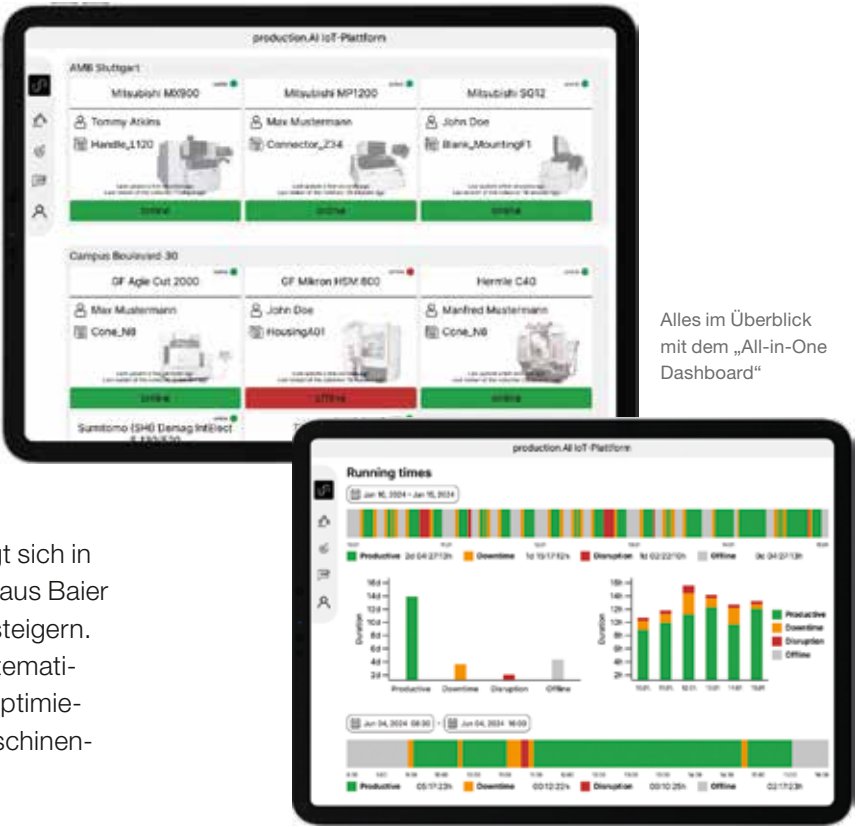
Präzise Daten als Grundlage für Optimierung

Die Zusammenarbeit zwischen Mitsubishi Electric und der WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH zeigt eindrucksvoll, wie moderne IIoT-Technologie die Produktionseffizienz steigern kann. Das Fundament bildet dabei die lückenlose Erfassung von Maschinendaten in Echtzeit. Diese Daten ermöglichen nicht nur eine detaillierte Analyse der aktuellen Produktionsprozesse, sondern bilden auch die Basis für kontinuierliche Verbesserungen und strategische Entscheidungen. Ein beeindruckendes Beispiel für das Potenzial der IIoT-Plattform zeigt sich in der Praxis: Der erfahrene Werkzeughersteller Klaus Baier konnte seine Produktivität um mehr als 300 % steigern. Dieser und weitere Erfolge basieren auf der systematischen Nutzung von Echtzeitdaten zur Prozessoptimierung und der intelligenten Verknüpfung von Maschinendaten mit Produktionskennzahlen.

Herstellerunabhängige Integration und Digitale Transformation

Ein besonderer Vorteil der WBA IIoT-Plattform liegt darin, dass Maschinen verschiedener Hersteller nahtlos integriert werden können. Die Lösung ermöglicht somit eine reibungslose Kommunikation zwischen unterschiedlichen Systemen und schafft damit die Voraussetzung für eine ganzheitliche

Prozessüberwachung. Das „All-in-One Dashboard“ bietet dabei einen umfassenden Überblick über alle relevanten Produktionsdaten und ermöglicht eine intuitive Bedienung für alle Mitarbeiter. Besonders hervorzuheben ist dabei die Integration eines hybriden Large Language Models (LLM), das eine mehrsprachige Bedienung und kontextsensitive



Alles im Überblick mit dem „All-in-One Dashboard“



Unterstützung ermöglicht. Die digitale Transformation kann darüber hinaus durch die Einbindung spezieller Anwendungen wie der Fehlererfassungsapp (FEA) und der Instandhaltungsapp unterstützt werden. Diese weiteren Tools aus dem WBA-IIoT-Ökosystem ermöglichen zusätzlich eine systematische Erfassung und Analyse von Störungen sowie eine vorausschauende Wartungsplanung.

Flexible Implementierung und maximale Sicherheit

Die Plattform lässt sich flexibel als Cloud- oder On-Premise-Lösung implementieren. Dabei profitieren Nutzer von modernsten Sicherheitsprotokollen und einer robusten Hosting-Infrastruktur. Die automatische Archivierung und Analyse aller Produktionsdaten ermöglicht nicht nur die schnelle Reaktion auf aktuelle Störungen, sondern auch die langfristige Optimierung durch KI-basierte Anomalieerkennung.

Nachhaltigkeit und Zukunftssicherheit

Nachhaltigkeit und die Reduktion von CO₂-Emissionen stehen zunehmend im Zentrum industrieller Transformationsprozesse. Regulatorische Vorgaben wie die CO₂-Berichtspflicht fordern präzise Lösungen, die Unternehmen dabei unterstützen, Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu erfassen und zu optimieren. Die Integration des WBA-CO₂-Werkzeugpasses in die IIoT-Plattform hilft Unternehmen dabei, diesen Anforderungen zu begegnen. Durch das TÜV-zertifizierte Berechnungstool des CO₂-Werkzeugpasses in Kombination mit der IIoT-Plattform wird neben der vollen Datentransparenz auch eine optimale Ressourcenplanung unterstützt. Die Digitalisierung des Shopfloors durch die WBA-Lösung ist damit nicht nur ein Werkzeug zur Produktivitätssteigerung, sondern ein ganzheitlicher Ansatz für die Transformation traditioneller Fertigungsprozesse in moderne, datengetriebene Produktionsumgebungen. Mit über 550 vernetzten Maschinen und mehr als 20 zufriedenen Kunden hat sich das System bereits in der Praxis bewährt und setzt neue Maßstäbe in der intelligenten Fertigung.

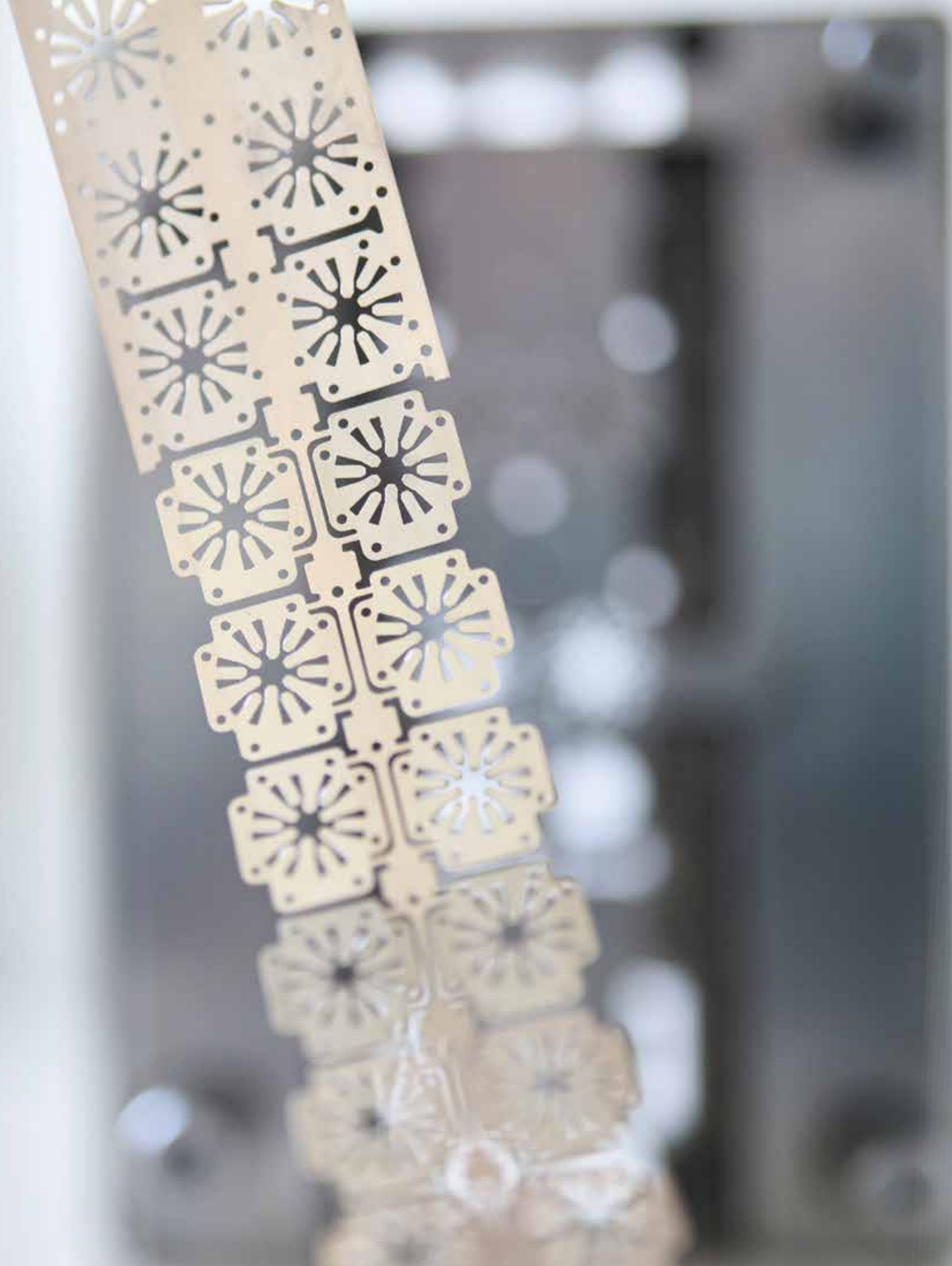


WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH
Campus-Boulevard 30
52074 Aachen

+49 241 945733 60
info@werkzeugbau-akademie.de



Mehr erfahren ...
www.mitsubishielectric-edm.de/wba



Kleiner GmbH Stanztechnik

Konsequent effizient.

Der Werkzeugbau der Kleiner GmbH Stanztechnik in Pforzheim entwickelt, konstruiert und fertigt hoch produktive Präzisionsstanzwerkzeuge. Eines der wesentlichen Unternehmensziele ist dabei, Ressourcen zu schonen und den Verbrauch an Energie zu minimieren. Deshalb arbeiten die Spezialisten mit inzwischen neun Drahterodiermaschinen der Reihe MP Connect von Mitsubishi Electric.



Bei einem flüchtigen Rundblick durch den Werkzeugbau der Kleiner GmbH Stanztechnik fällt die große Anzahl an Drahterodiermaschinen MP1200 Connect und MP2400 Connect ins Auge. Wie Oliver Weißenrieder, Leiter Werkzeugfertigung, erklärt, habe man in den zurückliegenden drei Jahren in diese neun Drahterodiermaschinen investiert. „Mit Beginn des Jahres 2020 war aufgrund der Pandemie auch unsere Geschäftstätigkeit erheblich eingeschränkt. Das ermöglichte uns aber, einige interne Prozesse zu analysieren und zu optimieren.“ Eine wesentliche Erkenntnis der Betrachtungen war, dass die ehemals eingesetzten Drahterodiermaschinen überdurchschnittlich häufig stillstanden und ungewöhnlich umfangreiche Wartungsarbeiten erforderten. „Das stand natürlich einem wirtschaftlichen und produktiven Arbeiten entgegen“, berichtet Oliver Weißenrieder. Rudi Flag, Abteilungsleiter Erodieren bei Kleiner, ergänzt:

Kleiner Stanztechnik

Hersteller von Hochleistungsstanzwerkzeugen, Präzisionsstanzteilen, Baugruppen, Musterteilen und Entwicklung

Gegründet

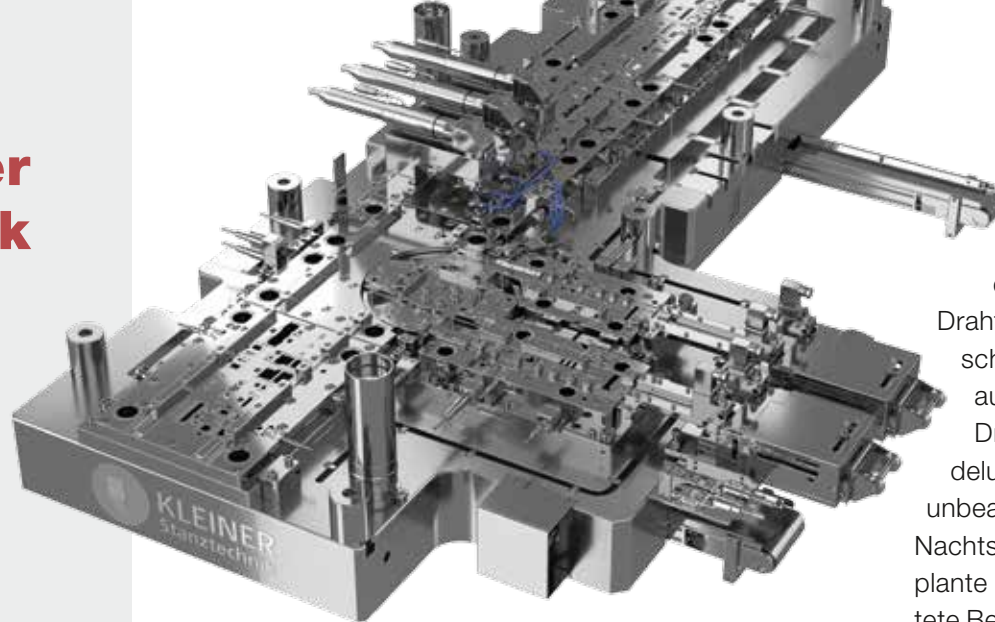
1985

320

Mitarbeiter

über 3,5 Mio.

produzierte Busbars pro Jahr



„Auffällig oft versagte bei unseren ehemaligen Drahterodiermaschinen auch die automatische Drahteinfädelung. Für die unbeaufsichtigte Nachtschicht geplante und gerüstete Bearbeitungen

wurden dadurch leider abgebrochen und blieben somit unerledigt. Das störte erheblich unsere betrieblichen Abläufe, verhinderte ein zuverlässiges Planen und beeinträchtigte unsere Flexibilität im Werkzeugbau.“

Alternative testen

Bereits im Jahr 2019 hatten die Anwendungstechniker bei Kleiner Kontakte zu den Spezialisten von Mitsubishi Electric. Daraus entstand der Vorschlag, eine Drahterodiermaschine MP1200 Connect als Pilotprojekt in Pforzheim einzusetzen. Wie sich Oliver Weißenrieder erinnert, sollten sich die Werkzeugbauer auf Anraten von Mitsubishi Electric ausführlich mit der innovativen Technologie dieser Drahterodiermaschine befassen. In der Praxis sollten sie die Leistungsmerkmale testen und

mit den bewährten Techniken der übrigen Drahterodiermaschinen vergleichen. „Bereits nach wenigen Monaten erkannten wir die umfassenden Vorteile der MP1200 Connect von Mitsubishi Electric“, sagt heute Oliver Weißenrieder sichtlich erfreut.

Effizienz entscheidend

Für einen Werkzeugbau, der täglich zahlreiche Einzelteile und Ersatzteile für die Stanzerei im eigenen Haus und für externe Auftraggeber fertigt, ist oberste Priorität, wirtschaftlich und produktiv zu arbeiten. Das bestätigt Oliver Weißenrieder: „Der direkte Vergleich der unterschiedlichen Drahterodiermaschinen zeigte uns deutlich die herausragenden Vorteile der MP1200 Connect. Dazu gehören unter anderem wesentlich längere Wartungsintervalle und deutlich einfachere Wartungsarbeiten, beispielsweise beim Filterwechsel. Durch Wartung bedingte Ausfallzeiten sind deutlich verkürzt. Somit arbeiten wir produktiver und wirtschaftlicher.“

Als ein weiteres Kriterium zugunsten der Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric nennt Oliver Weißenrieder die Energieeffizienz. Angetrieben von der Geschäftsführung ist die Kleiner Stanztechnik darauf ausgerichtet, den Verbrauch an Ressourcen zu vermindern und Energie aus konventionellen Quellen, wie Erdöl, Erdgas und Kohle, möglichst zu vermeiden. Einhergehend hat das Unternehmen auf den Dachflächen seiner Gebäude



9 Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric



Bereits nach wenigen Monaten erkannten wir die umfassenden Vorteile der MP1200 Connect von Mitsubishi Electric.

Oliver Weißenrieder, Leiter Werkzeugfertigung bei Kleiner GmbH Stanztechnik

Herausragende Vorteile der MP1200 Connect.

Kleiner Stanztechnik



Rundum zufrieden: Das Personal schätzt die gute Zugänglichkeit des Arbeitsbereichs bei den Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric.

Innovativ und intuitiv: die smarte Bedienoberfläche der aktuellen Steuerungen



Solarzellen installiert. Etwa die Hälfte des in der Produktion und der Verwaltung benötigten Stroms erzeugt das Unternehmen aus regenerierbaren Quellen. Alle Bereiche im Unternehmen sind aufgefordert, den Verbrauch an Strom und Heizenergie zu minimieren. Um auch Emissionen an CO₂ und anderen schädlichen Gasen zu vermindern, sind sämtliche vom Unternehmen betriebenen Pkw inzwischen mit einem Elektroantrieb ausgeführt.

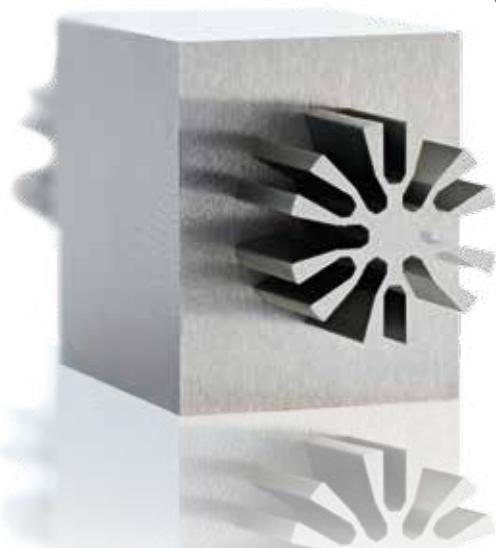
Produktiv bei minimiertem Energieverbrauch

„Grundsätzlich sind wir auch im Werkzeugbau und in der Produktion verpflichtet, möglichst wenig Energie zu verbrauchen und Ressourcen zu schonen“, berichtet Oliver Weißenrieder und führt aus: „In

dieser Hinsicht kommen uns die Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric entgegen. Zum einen verbrauchen die Antriebssysteme weniger Energie als ehemals

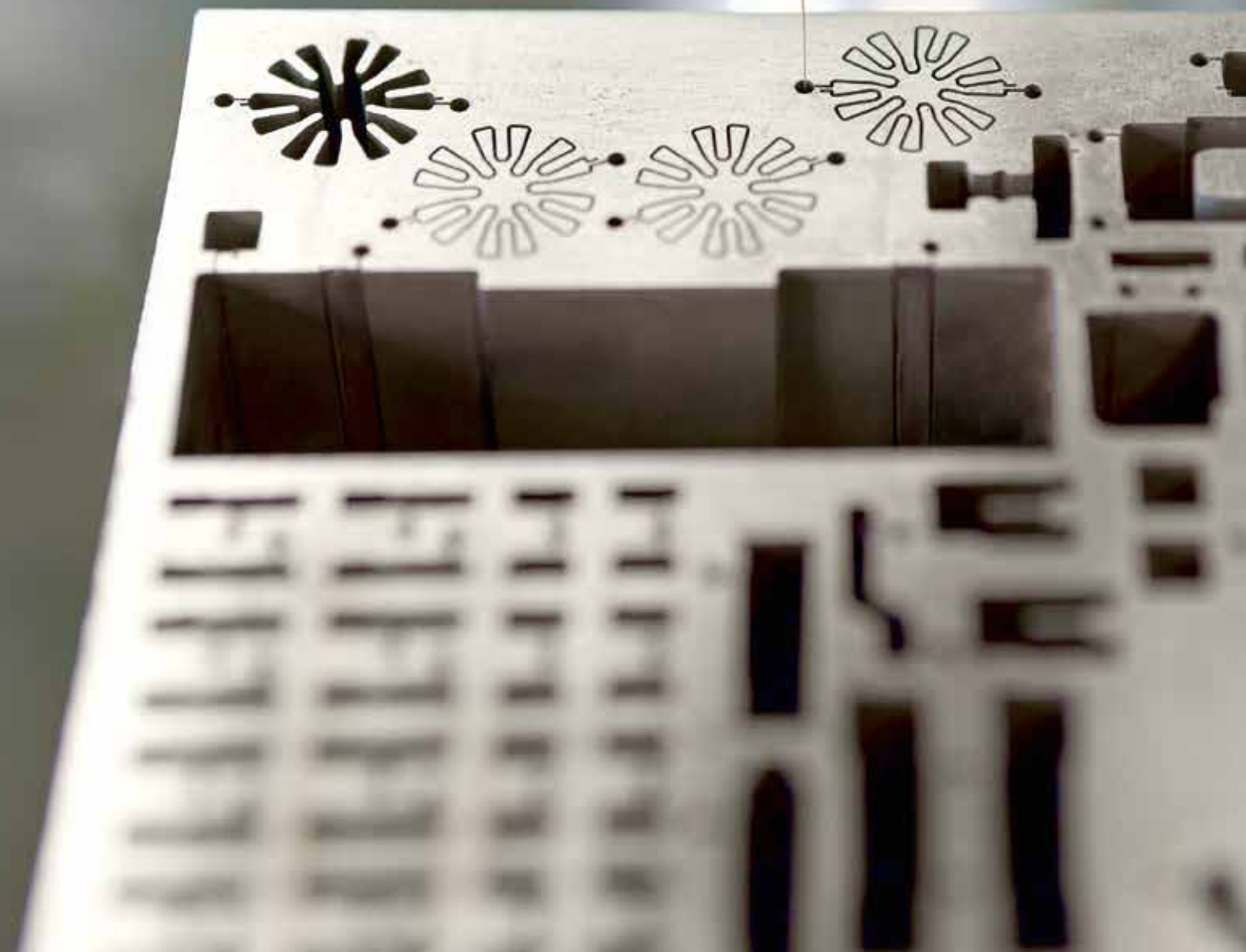
übliche Antriebe. Lange Wartungsintervalle und kleine Filterelemente vermindern den Verbrauch an Ressourcen und minimieren die Menge an Abfall. Zum anderen arbeiten die drei MP1200 Connect und die sechs MP2400 Connect bei uns sehr zuverlässig und prozesssicher. Dies betrifft auch das Schneiden mit dünnen Drähten aus Messing. Die Maschinen fädeln bei einem Drahtbruch zuverlässig auch in schwierigen Konturen und schmalen Spalten zuverlässig ein. So können wir die unbeaufsichtigten Nachtschichten produktiv nutzen. Auch das trägt dazu bei, den Verbrauch an Energie zu minimieren, da Nach- und Doppelarbeit entfällt.“ Bei Kleiner arbeiten die Drahterodiermaschinen üblich rund um die Uhr. In den beaufsichtigten Arbeitsschichten zwischen 7 und 16 Uhr werden sie vom Fachpersonal gerüstet und bis 22 Uhr von einer Fachkraft überwacht. Anschließend fertigen sie unbeaufsichtigt über Nacht.

Genauigkeit bewiesen: Auf einer MP1200 erodierte Matrizen und Stempel haben nur 2 µm Führungsspalt



„Die drei MP1200 Connect und die sechs MP2400 Connect arbeiten bei uns sehr zuverlässig und prozesssicher.“

Oliver Weißenrieder, Leiter Werkzeugfertigung bei Kleiner GmbH Stanztechnik



Nachtschichten produktiv nutzen.

Kleiner Stanztechnik

Komfortabel und zukunftsorientiert

Wie Rudi Flag bestätigt, erweisen sich weitere Merkmale der Drahterodiermaschinen MP1200 Connect und MP2400 Connect als besonders vorteilhaft. So erwähnt er die Programmierung und Bedienung über den großzügigen Touchscreen. „Die grafisch unterstützte Bedienung nach Art der APP kommt vor allem jüngeren Nachwuchskräften entgegen. Diese kennen solche Strukturen von Smartphones und können sich innerhalb kürzester Zeit einarbeiten“, führt Rudi Flag aus. Auch mit der Genauigkeit der Drahterodiermaschinen von

Mitsubishi Electric ist er rundum zufrieden. „Wir bearbeiten mit besonders wirtschaftlichen Messingdrähten von 0,1 bis 0,2 mm Durchmesser Bauteile auf bis zu 2 µm genau und auf Oberflächengüte Ra 0,12 µm“, erklärt er.

Oliver Weißenrieder fügt an, dass die Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric in jederlei Hinsicht dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Er ist zudem überzeugt, bei Mitsubishi Electric von innovationsfreudigen Spezialisten beraten und betreut zu werden. „Die Techniker in Ratingen stehen mit qualifiziertem Service stets zur Verfügung und nehmen unsere Anregungen zum Verbessern einzelner Funktionen und zum Ergänzen der Software gern auf. Diese berücksichtigen sie für fortlaufende Updates. So entwickeln sie gemeinsam mit Anwendern das Verfahren Drahterodieren und die Maschinen weiter. Mitsubishi Electric erweist sich für uns als idealer Partner, wenn es um Innovationen rund ums Drahterodieren geht“, führt Oliver Weißenrieder aus.



Bewährt und beliebt: Wegen umfassender Vorteile bevorzugt Kleiner in Pforzheim Drahterodiermaschinen von Mitsubishi Electric.



Vollständig automatisiert dank der KLEINER-Fertigungszelle

Kleiner fertigt als einer der wenigen Werkzeugbauer in Deutschland Werkzeugkomponenten vollständig bedienerlos in einer komplett automatisierten Fertigungszelle. Über ein Pufferlager gelangen Rohlinge

gespannt auf einem Nullpunkt-Spannsystem in den automatisierten Ablauf. Ein integrierter Roboter legt die Werkstücke je nach Fertigungsfolge in eines von zwei HSC 3-Achs-Bearbeitungszentren und in eine Senkerodiermaschine. Danach transportiert er sie zu einer Reinigungsstation und wahlweise zu einem taktilen oder optischen Messgerät. Sind die Bauteile zeichnungsgerecht auf die geforderten Genauigkeiten gefertigt, werden

sie in einem Pufferlager ausgeschleust. Sind einzelne Konturen nachzuarbeiten, bringt der Roboter die Werkstücke erneut zu den jeweiligen Bearbeitungsstationen. Wie Oliver Weißenrieder erläutert, bewährt sich diese vollständig automatisierte Fertigungszelle vor allem für Werkzeugkomponenten, die als Ersatzteile wiederholt in kleinen Serien hergestellt werden. „Mit der Automation verkürzen wir deutlich die Durchlaufzeiten und sichern die Verfügbarkeit bei Ersatzteilen“, beschreibt er die Vorteile der automatisierten Fertigungszelle.



Mitwirken an Energiewende

Die Kleiner GmbH Stanztechnik erachtet es als entscheidend für ihre weitere Geschäftsentwicklung, die Wende hin zu erneuerbaren Energien voranzutreiben. So erzeugt das Unternehmen bereits heute etwa 45 Prozent der intern erforderlichen elektrischen und thermischen Energie mit Solarzellen auf den Industriegebäuden und mit einem selbst betriebenen Blockheizkraftwerk. Der Produktionsbetrieb ist nach ISO 50001 für sein Energiemanagement und nach ISO 14001 für sein Umweltmanagement zertifiziert. Aktuell produzieren die Spezialisten in Pforzheim eine Vielzahl an Stanzwerkzeugen und Blechteile in großen Serien vor allem für die Automobilindustrie, die Bereiche E-Mobility



Wirtschaftlich in der Serienfertigung: die automatisierte Zelle bei Kleiner



Präzision bis ins Detail: Musterteile, die mithilfe der Fertigungszelle hergestellt werden können



Mit den **MP1200 Connect** und **MP2400 Connect** von Mitsubishi Electric haben wir die richtige Wahl getroffen.

Oliver Weißenrieder, Leiter Werkzeugfertigung

und weitere regenerative Energieträger, die zur Energiewende beitragen. Das betrifft zum Beispiel höchst präzise und zuverlässig verbindende Steckelemente für Hoch- und Niederspannungen sowie Datenübertragungen in Fahrzeugen. Gefertigt werden die Blechteile aus dünnen Stahl-, Kupfer- und Messingblechen auf schnelllaufenden Stanzpressen. Diese arbeiten bei bis zu 1000 1/min Hubfrequenz. Die ausgeklügelten Folgeverbundwerkzeuge können bis zu 3000 mm lang sein. Oft sind neben dem Schneiden und Umformen

weitere Fertigungsschritte, wie Nieten, Schweißen oder Laserschweißen, in die Werkzeuge integriert. Die dafür erforderlichen Umformkonzepte, die Werkzeuge und deren Komponenten konstruieren und fertigen die Experten in Pforzheim selbst. Dabei arbeiten sie an drei Arbeitsplätzen mit 3D-CAD-Systemen. Der Werkzeugbau verfügt über sämtliche moderne Maschinen und Bearbeitungszentren wie die Bereiche Fräsen, HSC-Fräsen, Erodieren und Schleifen. Als Besonderheit erwähnt Oliver Weißenrieder, dass die Werkzeugbauer in Pforzheim inzwischen auch prozesssicher Hartbearbeiten, also beispielsweise Hartmetalle auf 3D HSC-Bearbeitungszentren fräsen. Er betont aber: „Drahterodieren ist trotz der lang dauernden Bearbeitungen für den Werkzeugbau nach wie vor ein nicht zu ersetzendes Bearbeitungsverfahren. Allein mit Drahterodieren lassen sich eine Vielzahl schwieriger Geometrien und Konturen für Stempel und Matrizen fertigen. Genau genommen etwa 50% unserer Gesamtfertigungskapazität in der Werkzeugfertigung. Deshalb ist für uns besonders bedeutend, dass wir auf zuverlässigen, wirtschaftlichen und energieeffizienten Drahterodiermaschinen arbeiten. Mit den MP1200 Connect und MP2400 Connect von Mitsubishi Electric haben wir die richtige Wahl getroffen.“

Um hochwertige Folgeverbundwerkzeuge zum Stanzen komplexer Blechteile zu fertigen, ist Drahterodieren unabdingbar.

Kleiner GmbH Stanztechnik

Gründungsjahr

1985 in Königsbach-Stein

Geschäftsführer

Geschäftsführender Gesellschafter:
Thomas Kleiner
Geschäftsführer: Joachim Hartrumpf

Anzahl Beschäftigte

320, davon 30 Auszubildende

Kerngeschäft

Konzepte, Konstruktion und Fertigung zuverlässiger, für große Serien geeigneter Präzisionsstanz- und -umformwerkzeuge mit integrierten Montageschritten zum Produzieren hochgenauer elektrischer und mechanischer Verbindungselemente (Stromschienen – Busbars, Kontakte - EloPins) aus Stahl-, Kupfer- und Messingdünnblechen für Fahrzeugbau, Energietechnik, Elektronik und Maschinenbau. Vorrichtungsbau zum Automatisieren der Produktion rund um schnelllaufende Stanzpressen.

Kontakt

Göppinger Str. 2-4
75179 Pforzheim

Fon: +49 7231 60720

info@kleiner-gmbh.de
www.kleiner-gmbh.de



mcAnywhere Live

Sofort-Service ohne Anreisekosten

In der modernen Fertigungsindustrie sind kurze Reaktionszeiten und effiziente Wartung entscheidende Faktoren, um die zuverlässige Produktion sicherzustellen. Mitsubishi Electric hat mit mcAnywhere Live einen Service entwickelt, bei dem ein erfahrener Servicetechniker einen Blick in Ihre Erodiermaschine werfen kann, ganz ohne Reisekosten und lange Anfahrtswege.

Das Ganze funktioniert ohne Installation von Software, es wird lediglich eine Verbindung mit einem Smartphone oder Tablet aufgebaut, welches die Übertragung von Video und Audio ermöglicht.

So kann der Servicetechniker zusammen mit dem Bediener direkt einen Blick auf das Problem werfen und helfen, dieses strukturiert zu beheben.

Schnelle Hilfe durch Echtzeit-Kommunikation

Mit mcAnywhere Live können Maschinenbediener direkt über ihr Smartphone eine Live-Verbindung zu einem Mitsubishi Electric Servicetechniker aufbauen. Der Techniker sieht dabei genau das, was die Smartphone-Kamera aufnimmt und kann den Bediener durch visuelle Hinweise auf dem Smartphone-Display gezielt anleiten. Diese innovative Form der Ferndiagnose ermöglicht es, viele technische Herausforderungen unmittelbar zu identifizieren und zu lösen, ohne dass wertvolle Zeit durch Anreisen verloren geht. Die direkte visuelle Kommunikation bietet dabei entscheidende Vorteile: Der Servicetechniker kann in Echtzeit sehen, welche Komponenten betroffen sind, und dem Bediener präzise Anweisungen geben. Durch die Möglichkeit der visuellen Markierung auf dem Smartphone-Display des Bedieners kann der Techniker genau zeigen, welche Bereiche überprüft oder welche Einstellungen angepasst werden müssen.

Nachhaltig und zeitgemäß

Die ökologischen Vorteile von mcAnywhere Live sind beachtlich: Durch den Wegfall von oft mehreren hundert Kilometern Anfahrtsweg werden erhebliche Mengen CO₂-Emissionen eingespart. In Zeiten zunehmender Umweltverantwortung ist dies ein wichtiger Beitrag zur Nachhaltigkeit im Servicebereich der Fertigungsindustrie. Darüber hinaus entspricht dieser digitale Ansatz den modernen Anforderungen an effiziente und flexible Servicelösungen. Die Kombination aus unmittelbarer Verfügbarkeit und umweltbewusstem Handeln macht mcAnywhere Live zu einem zukunftsweisen Servicekonzept.



Einfache Handhabung für maximale Flexibilität

Die Nutzung von mcAnywhere Live wurde bewusst so einfach wie möglich gestaltet. Der Verzicht auf komplexe Softwareinstallationen und die ausschließliche Nutzung eines Smartphones mit Zugang zum bereitgestellten Portal ermöglichen einen besonders niedrighschwellig und flexiblen Einsatz des Services. Diese Einfachheit in der Handhabung ist besonders wichtig in Situationen, wo schnelle Hilfe erforderlich ist. Die intuitive Bedienung ermöglicht es auch weniger technikaffinen Mitarbeitern, den Service problemlos zu nutzen. Dies ist ein entscheidender Vorteil gegenüber komplexeren Remote-Service-Lösungen, die oft eine aufwendige Einarbeitung erfordern.

Fazit

Mit mcAnywhere Live setzt Mitsubishi Electric neue Maßstäbe im Bereich des technischen Supports für Erodiermaschinen. Die gelungene Kombination aus modernster Kommunikationstechnologie, fairem Preismodell und einfacher Handhabung macht den Service zu einem unverzichtbaren Werkzeug für zukunftsorientierte Fertigungsbetriebe. Die sofortige Verfügbarkeit von Expertenunterstützung minimiert Maschinenstillstandszeiten und trägt so maßgeblich zur Optimierung der Produktionsabläufe bei. Durch den Verzicht auf unnötige Anfahrten wird zudem ein wichtiger Beitrag zur Kostensenkung geleistet.



Kosteneffizient und fair

Der Service von mcAnywhere Live basiert auf einem besonders kundenfreundlichen Konzept: Die Kosten von 399 Euro werden nur dann berechnet, wenn das Problem erfolgreich gelöst werden konnte. Bleibt die Ferndiagnose ohne Erfolg, entstehen keine Kosten für den Kunden. Während der Garantiezeit ist der mcAnywhere Live Service grundsätzlich kostenlos. Diese transparente und faire Preisgestaltung unterstreicht das Vertrauen von Mitsubishi Electric in die Effektivität des Services und minimiert das finanzielle Risiko für den Kunden.

Diese Herangehensweise ermöglicht es Unternehmen, den Service ohne Bedenken in Anspruch zu nehmen, da sie die Gewissheit haben, nur für erfolgreiche Problemlösungen zu zahlen. Dies ist besonders wichtig in Situationen, wo schnelle Hilfe benötigt wird, aber die Ursache des Problems zunächst unklar ist.



Mehr erfahren ...
www.mitsubishielectric-edm.de/mcanywhere-live

**Anreisekosten und
Zeit effektiv gespart**



Die auf einem Messingträger aufgelötete Diamantkugel mit 1.4 mm Ø wurde mithilfe eines Drehapparats auf einer MV1200R funkenerosiv bearbeitet

Amiet AG Präzisionswerkzeugbau

Draht- und Senkerodieren krönen die Feinmechanik-Dienstleistungen

Die Schweiz ist ein Mutterland der Präzisionsmechanik, von Uhren über Werkzeugmaschinen bis zur Eisenbahntechnik. Aufgrund des in der Bevölkerung weit verbreiteten Hangs zur Genauigkeit und zur Tüftelei findet man selbst in kleineren Gemeinden Handwerksbetriebe, die lupenreine Höchstpräzision erzeugen. So auch im teils noch dörflich geprägten Herisau. Im Untergeschoss eines Mehrfamilienhauses nebst Anbau befindet sich eine kleine, aber sehr leistungsfähige feinmechanische Werkstatt. Die zehn Mitarbeiter erzeugen hier maßgeschneiderte Hightech-Bauteile für Medizintechnik, Feinmechanik und den Maschinenbau.



High-Precision-Land: Betriebsleiter Roger Brändle begutachtet eine mithilfe des Drahterodierens bearbeitete Diamantkugel mit einem Durchmesser von lediglich 1.4 mm

Konstruktion ist noch lange nicht Produktion: Den Konstrukteur interessiert nur der schmale Blechstreifen mit der Aussparung. Amiet empfahl einen besser geeigneten Werkstoff und entwarf eine Spannvorrichtung, in der 20 Bleche übereinander im Paket geschnitten werden können



„Wir waren nach Gründung im Jahr 1964 zunächst reiner Lohnfertiger für Stanzwerkzeuge. Seither haben wir uns zum Allrounder für die Herstellung komplexer Präzisionsbauteile weiterentwickelt“, sagt Roger Brändle, Betriebsleiter der Amiet Präzisionswerkzeugbau AG in Herisau (Schweiz). Die kleine Firma betreibt derzeit vier Mitsubishi-Drahterodiermaschinen: Eine mehr als 20 Jahre alte FA20, zwei MV1200R sowie eine 2023 beschaffte

MP2400 Connect. Hinzu kommen noch eine Mitsubishi-Senkerodiermaschine SG12S sowie ein älteres Startlochbohrgerät. Den zehn Mitarbeitern stehen darüber hinaus zahlreiche weitere CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen sowie 3D-CAM-Software zur Verfügung. Hierzu gehören im Büro drei und in der Werkstatt direkt an den Erodiermaschinen nochmal drei Bildschirm-Arbeitsplätze.



Vakuum-Härteofen

Breite Technologiepalette

„Um die vielfältigen Wünsche unserer Kunden erfüllen zu können, verwenden wir eine ganze Reihe weiterer Technologien“, ergänzt Bruno Bon, Drahterosionsspezialist bei Amiet. Der Maschinenpark umfasst zwei drei- und zwei fünfschichtige CNC-Fräsbearbeitungszentren, vier CNC-Drehmaschinen, eine CNC-Rundschleifmaschine und zwei Laserbeschriftungssysteme. Hinzu kommen noch konventionelle Rund- und Flachsleifmaschinen und ein hochgenaues Koordinatenmessgerät LH 65 von Wenzel, das separat in einem klimatisierten Messraum steht.

Ein wesentliches Merkmal von Amiet sei die Flexibilität und Reaktionsschnelle bei eiligen Aufträgen. Hier profitieren die Kunden von der ausgesprochen flachen Hierarchie und dem umfangreichen Maschinenpark. Eine besonders wichtige Rolle spielen in diesem Zusammenhang die eigenen Anlagen zur Wärmebehandlung. Hervorzuheben

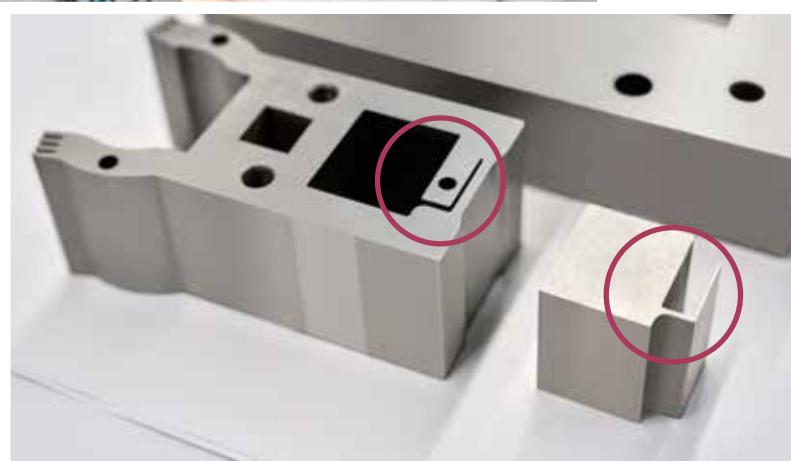


Dank der Drehachse C kann die Elektrode nach dem vollständigen Eindringen in das Bauteil drehend weiter erodieren und so beispielsweise einen Bajonettverschluss erzeugen





Hochkonzentriert: Bruno Bon an der Steuerung einer Drahterodiermaschine Mitsubishi Electric MV1200R Connect



Bei langen, dünnen Konturen, die mit dem Draht „aus dem Vollen“ geschnitten werden, muss das Risiko von Geometrieänderungen durch freigesetzte Eigenspannungen berücksichtigt werden

ist eine Hightech-Härteanlage mit einer Druckkammer bis 5,5 bar. Möglich sind Einsatzhärten, Härten und Anlassen im Schutzgas sowie Härten und Anlassen im Vakuum. Ergänzend sind noch je ein konventioneller Härte- bzw. Anlassofen mit Schutzgas-Zufuhr vorhanden. Die Abschreckung kann wahlweise an Luft oder in Öl erfolgen. Das passt gut zum bearbeiteten Materialmix, in dem Stähle und Spezialstähle bis hin zu pulvermetallurgischen Stahlwerkstoffen einen Schwerpunkt bilden. Dank dieser eigenen Härterei kann Amiet terminlich sehr schnell und flexibel reagieren und fallweise Härtebehandlungen über Nacht durchführen. Außer Stählen werden auch verschiedenste Buntmetalle sowie Sonderwerkstoffe verarbeitet. Die Kunden kommen aus der Medizintechnik, der Lebensmitteltechnik, dem Maschinenbau und teilweise aus der Stanz- und Umformtechnik.

Entwicklungspartnerschaft mit den Kunden

„Die Beratung unserer Kunden gehört bei uns selbstverständlich mit zum Leistungspaket“, erläutert Roger Brändle. Manchmal

sei bereits beim Eingang der Anfrage erkennbar, dass es bezüglich der Werkstoffwahl oder der Realisierung einer gewünschten Geometrie alternative Möglichkeiten gebe, um das Bauteil einfacher, günstiger oder schneller herzustellen. In solchen Fällen setze man sich gerne mit dem Kunden zusammen, um gemeinsam nach optimalen Lösungen zu suchen. Beispielsweise müsse bei langen, dünnen Konturen, die mit dem Draht „aus dem Vollen“ geschnitten werden, das Risiko von Geometrieänderungen durch freigesetzte Eigenspannungen berücksichtigt werden. Bei kleineren Teilen oder komplexen Geometrien könne auch die Reihenfolge



Die Aussparungen dieses Crimpwerkzeugs weisen eine Polygoneometrie auf

53
Stunden
Bearbeitungszeit

Der Job zur Bearbeitung dieser Lehre mit 540 Löchern läuft volle 53 Stunden

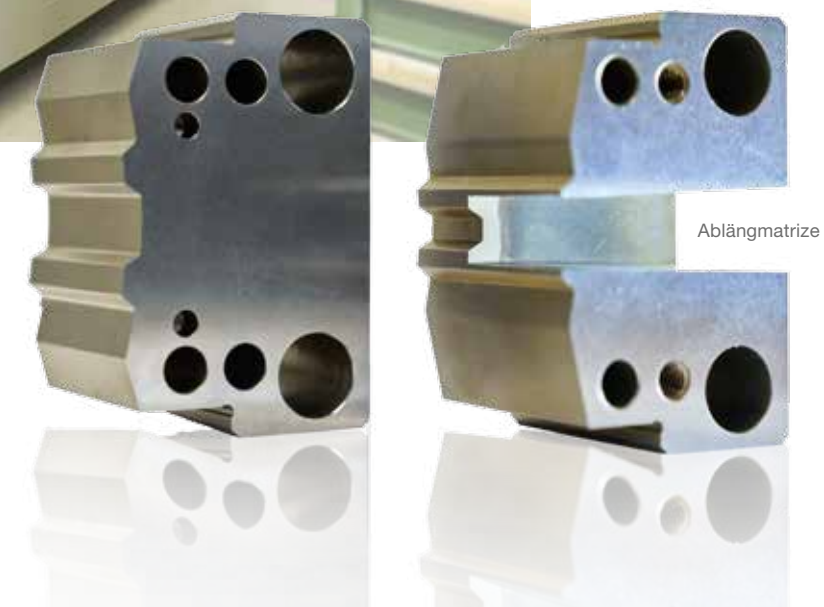


Neuester Zugang im Bereich Drahterodieren ist die Hochpräzisionsmaschine MP2400 Connect

der Bearbeitungsschritte eine Rolle spielen. So sei die Spanntechnik bei Teilabmessungen von wenigen Millimetern oder gar Bruchteilen eines Millimeters manchmal alles andere als trivial. Die Amiet-Mitarbeiter stünden daher jederzeit bereit, den Kunden schon bei Einreichung ihrer Anfragen mit nützlichen Hinweisen und Verbesserungsvorschlägen zur Seite zu stehen.

Entscheidung für die Mitsubishi Electric MP2400 Connect

„Wir waren einer der ersten Anwender von Mitsubishi-Drahterodiermaschinen in der Schweiz“, erinnert sich Bruno Bon. Die zuletzt gekaufte MP2400 Connect sei die inzwischen siebte Anlage, die vom japanischen Hersteller bezogen wurde. Die Altgeräte seien jeweils wegen zunehmender Reparaturanfälligkeit nach über 20 Jahren Betrieb ausgemustert worden. Dennoch seien sie noch brauchbar genug gewesen, um sie verkaufen zu können. Motive für den Kauf waren die höhere Genauigkeit und Leistung der MP2400 Connect im Vergleich zu den bisher betriebenen Systemen.



Ablängmatrize

An der neuen Maschine überzeugte neben der hohen Genauigkeit von 2 µm auch die Präzision der Wiedereinfädung im Schnittpalt selbst bei hohen und unterbrochenen Werkstücken. Pluspunkte seien auch die höhere Oberflächengüte der Schnittkanten von bis zu Ra 0,05 µm sowie die automatische Anpassung der Leistungseinheit an Versprünge in der Wanddicke des Werkstücks. Mit der neuen Anlage seien auch Versuche mit alternativen Drahtdicken durchgeführt worden. Statt des Standarddrahts mit einem Durchmesser von 0,25 mm sei ein Draht mit einem solchen von 0,3 mm zum Einsatz gekommen. Damit habe man bis zu 20 % höhere Arbeitsgeschwindigkeiten erreichen können. Das hoch zuverlässige automatische Einfädeln ermögliche lange „Jobs“ über Nacht beziehungsweise über das Wochenende.



„Mit **Mitsubishi** haben wir einen **Partner, der leistungsfähige und zuverlässige Technik liefert** und im Notfall schnell mit Rat und Tat weiterhilft, und das zählt

Roger Brändle, Betriebsleiter der Amiet Präzisionswerkzeugbau AG



Karussellwechsler für die Elektroden der Senkerodiermaschine Mitsubishi SG12S

Die Senkerodiermaschine Mitsubishi SG12S verfügt über 4 Achsen. X,Y,Z und die C Achse



Mitsubishi „zuverlässiger Technologiepartner“

„Bei der Suche nach einer neuen Maschine hatten wir uns durchaus auch anderweitig umgesehen“, verrät Bruno Bon. Nach gründlicher Prüfung habe man sich wieder für den bisherigen Lieferanten entschieden. Den Ausschlag hätten letztlich die jahrelangen guten Erfahrungen mit der Präzision sowie der geringen Störfähigkeit der von Mitsubishi gelieferten Technologie gegeben. Wenn es dennoch mal zu Stillständen kam, erfolgte der Service schnell und kompetent. Weitere Argumente für den Hersteller seien die gute Hotline-Beratung sowie die Vertrautheit der Mitarbeiter mit

der Bedienung der Maschine. Auch an der neuen MP2400 Connect habe es seit der Installation kaum Probleme gegeben. „Mit Mitsubishi haben wir einen Partner, der leistungsfähige und zuverlässige Technik liefert und im Notfall schnell mit Rat und Tat weiterhilft, und das zählt“, bilanziert Roger Brändle.

Amiet AG Präzisionswerkzeugbau

Gründungsjahr
1964

Geschäftsführer
Richard Weng

Anzahl Beschäftigte
12

Kerngeschäft
Die Amiet AG hat sich auf die schnelle Herstellung von komplexen Präzisionsbauteilen spezialisiert. Geliefert werden Prototypen, Einzelteile oder Serien. Hierfür verfügt das Unternehmen über einen umfangreichen

Park an hochmodernen Werkzeugmaschinen sowie ein eng geknüpftes Netzwerk zuverlässiger Partner für Zulieferungen und Dienstleistungen. Termine werden garantiert und die Qualität der Produkte wird durch Einsatz hochwertiger Messtechnik inklusive Erstellung der erforderlichen Messprotokolle nachgewiesen.

Kontakt
Schützenstrasse 24 A
9100 Herisau
Schweiz

Fon: +41-71-350-0660

info@amiet-ag.ch
www.amiet-ag.ch

**Mitsubishi-Vertretung Schweiz
Josef Binkert AG**
Grabenstrasse 1
CH-8304 Wallisellen

Fon: +41 44 832 55 55

info@binkertag.com
www.binkertag.com



Innovative Schleiftechnik EDM setzt neue Maßstäbe

Revolution im Schleifprozess: EDM-Technologie und ihre Vorteile

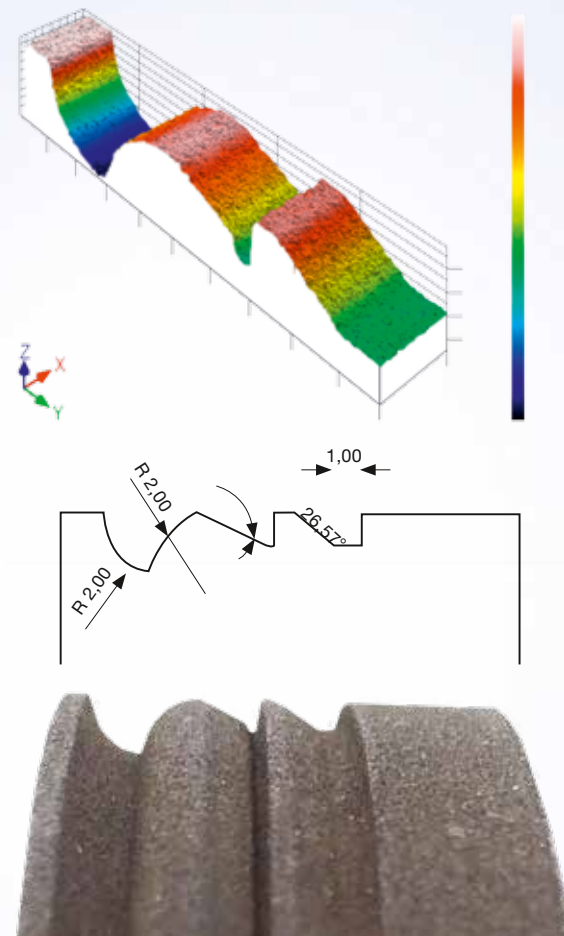
Die Technologie des funkenerosiven Abrichtens hat einen beeindruckenden Fortschritt im Bereich der Schleiftechnik erzielt. Mit einer Steigerung des Vorschubs um bis zu 280 Prozent und vielfach längeren Standzeiten der Schleifscheiben eröffnet diese Methode neue Horizonte in der Fertigung. Diese Vorteile machen klar, warum diese Technologie einen echten Wettbewerbsvorteil darstellt.

Komplexe Geometrien und optimale Mikrotopografie

Professor Dr.-Ing. Bahman Azarhoushang von der Hochschule Furtwangen University ist ein international anerkannter Experte im Bereich der spanenden Fertigung mit über 55 Veröffentlichungen in verschiedenen Sprachen. Als Leiter des Kompetenzzentrums für Spanende Fertigung an der HFU hebt er die Hauptvorteile dieser Technologie hervor: „Die Erzeugung sehr komplexer Profile und die optimale Mikrotopografie am Umfang der Schleifscheibe führen letztlich zu einer deutlich höheren Produktivität bei der Schleiftechnologie.“

Erfahrungen aus der Industrie

Markus Steinhilb, Leiter der Anwendungstechnik bei Riegger Diamantwerkzeuge GmbH, einem Unternehmen, das selbst Mitsubishi EDM-Dress einsetzt, teilt seine praktischen Erfahrungen: „Die Produktivität wird deutlich gesteigert, da wir mit niedrigeren Schleifkräften arbeiten können. Das erlaubt uns, die Vorschübe deutlich zu erhöhen und somit schneller und produktiver zu arbeiten – bei gleichbleibender oder besserer Standzeit der Schleifscheiben.“



Konkave und konvexe Profile

„Die Erzeugung sehr **komplexer Profile** und die **optimale Mikrotopografie** am Umfang der Schleifscheibe führen letztlich zu einer deutlich **höheren Produktivität** bei der Schleiftechnologie.“



Prof. Dr.-Ing. Bahman Azarhoushang,
Leiter des Kompetenzzentrums für
Spanende Fertigung, Hochschule
Furtwangen University

ZUM VIDEO
Jetzt scannen!

www.mitsubishielectric-edm.de/azarhoushang



Hochpräzisionsschleifmaschinen und ihre Vorteile

Heiko Zimmermann, Verkaufsleiter Europa bei Adelbert Haas GmbH, einem führenden Hersteller von Hochpräzisionsschleifmaschinen, berichtet aus der Praxis: „Ein definierter Prozess und die Möglichkeit, Scheiben im Paketsatz abzurichten, machen die Bearbeitung Ihrer Werkzeuge unglaublich effizient. Deshalb bevorzugen wir für diverse Anwendungen erosiv abgerichtete Schleifscheiben.“

Mehr Profit und höhere Wettbewerbsfähigkeit

Mitsubishi Electric, weltweit führend mit über 75.000 produzierten Erodiermaschinen, sieht klare Vorteile für seine Kunden. Hans-Jürgen Pelzers, Verkaufsleiter Europa, erklärt: „Das Abrichten von Schleifscheiben ist eine Nebensache, bei der wir Geld sparen können. Gleichzeitig erhöhen wir die Performance im Schleifen und steigern damit den Profit der einzelnen Schleifmaschine deutlich. Dies führt zu einer gesteigerten Wettbewerbsfähigkeit im globalen Umfeld.“

Beeindruckende Standzeiten und neue Möglichkeiten

Ein entscheidender Vorteil des funkenerosiven Abrichtens ist die signifikant verlängerte Standzeit der Schleifscheiben. Hans-Jürgen Pelzers betont: „Der erste AHA-Effekt ist meistens die Standzeit. Kunden sehen, dass sie mit einer erosiv abgerichteten Schleifscheibe doppelte, dreifache oder sogar vierfache Standzeiten erreichen können.“



über
75.000
produzierte
Erodiermaschinen

PRÄZISION

Sauberer Prozess - findet im Wasser statt.

Funkenerosives Abrichten in Dielektrikum-Flüssigkeit



Schlussfolgerung:

Mindestens eine Überlegung wert

Die Technologie des funkenerosiven Abrichtens bietet nicht nur die Möglichkeit, die Qualität des Endprodukts erheblich zu beeinflussen, sondern auch Konturen herzustellen, die bisher unmöglich waren. Die erhöhte Produktivität und die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten machen diese Technologie zu einer lohnenswerten Investition für jede Fertigung.

Insgesamt zeigt sich, dass Mitsubishi EDM-Dress nicht nur ein technologischer Fortschritt ist, sondern auch einen wesentlichen Beitrag zur Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit in der Fertigung leistet.

Darüber hinaus ist EDM-Dress ein industrielles Verfahren, das dem Fachkräftemangel dadurch begegnet, dass es mannlos abläuft - und die Ergebnisse zu 100% wiederholbar sind.

Unternehmen sollten sich daher intensiv mit der Frage auseinandersetzen, wann sie diese vielen Vorteile für die Wettbewerbsfähigkeit der eigenen Fertigung einsetzen wollen.



EDM-DRESS VIDEO

Jetzt Code scannen!

www.mitsubishielectric-edm.de/edmdress-video

Mindestens eine Überlegung wert.

Mitsubishi Electric

Das Horoskop 4.0

für dielektrikumgeprüfte Erodierexperten.

Steinbock



22. Dezember–20. Januar

Diese Woche gleicht Ihr Erodierprozess der Präzision einer MV-R Connect: Zielstrebig und effizient. Doch wie bei der automatischen Drahtefädung könnten unerwartete Funken überspringen. Ein unerwartetes Projekt bietet die Chance, Ihre technische Kreativität zu zeigen. Halten Sie die Spannung ohne Kurzschlussrisiko. Ihr Motto: „Genauigkeit ist kein Zufall.“

Wassermann



21. Januar–19. Februar

Saturn stabilisiert Ihre kreative Energie, ähnlich der Leistung einer SG-R. Nutzen Sie diese Phase, um neue Technologien zu erforschen. Ein unerwarteter Luftzug könnte durch die Öffnung des Dielektrikumbehälters wehen - seien Sie offen für überraschende Begegnungen. Eine neue Verbindung könnte sich als kraftvoller erweisen als erwartet.

Fische



20. Februar–20. März

Diese Woche gleiten Sie sanft durch das Dielektrikum wie ein Fisch durch seinen Teich. Ihre Anpassungsfähigkeit bringt innovative Einstellungen an Ihrer SG-R. Achten Sie jedoch darauf, dass Ihre Träume nicht zu weit von der Elektrode wegdriften. Ein unerwarteter Rat bietet die nötige Erdung. Lassen Sie sich zu neuen Ufern tragen, aber vergessen Sie nicht das Bedienhandbuch.

Krebs



22. Juni–22. Juli

Wie die sanften Wellen eines Erodierbads, das das Werkstück kühlt und schützt, so umgeben Sie in dieser Zeit emotionale und familiäre Wärme. Ergründen Sie zwischenmenschliche Beziehungen mit der Sorgfalt, die Sie der Oberflächengüte Ihrer Werkstücke widmen und stärken Sie die Harmonie im privaten Kreis, um für fehlerfreie Ergebnisse zu sorgen.

Löwe



23. Juli–23. August

Saturns Mond Titan beleuchtet Ihre innere Bühne. Wie eine fein eingestellte Erodiermaschine, die sich auf komplexe Formen spezialisiert, sind Sie nun bereit, Ihr wahres Ich kühn zur Schau zu stellen. Doch seien Sie vorsichtig: Nicht jedes Material hält, was es verspricht. Messen Sie Ihre Schritte und Ihre emotionalen Entladungen mit der Präzision einer MX900, um Erfolg zu erlangen.

Jungfrau



24. August–23. September

Ihre Detailorientierung ist diese Woche Ihr größter Trumpf, ähnlich einem fein justierten Drahterodierer. Der Schlüssel zum Erfolg liegt in der Präzision Ihrer Pläne. Flexibilität hilft, Oberflächenrauigkeiten zu glätten. Vertrauen Sie auf Ihre Anpassungsfähigkeit, auch wenn ein unerwarteter Konjunkturwandel Ihre Parameter durcheinanderbringt.

Widder



20. März–20. April

Ihre Energie pulsiert wie die Spannung im Generator. Dieser Monat fordert Sie heraus, Ihre Fähigkeiten auf die Probe zu stellen. Sie könnten sich auf unbekanntem Terrain wiederfinden, ähnlich wie beim Wechsel von Messing zu Molybdän als Erodierdraht. Seien Sie bereit, Neues zu lernen und sich anzupassen. Halten Sie die Spannung, aber überschätzen Sie sich nicht.

Stier



21. April–21. Mai

Während Phobos und Deimos, die Monde des Mars, eine seltene Konjunktion durchlaufen, findet Ihr Erodierprozess einen neuen Rhythmus, fast wie eine präzise justierte Drahterodiermaschine. Lassen Sie Ihre kreativen Funken in kontrollierten Bahnen sprühen. Geduld ist gefragt, und bald werden glänzende Ergebnisse sowohl am Arbeitsplatz als auch im Herzen auf Sie warten.

Zwillinge



22. Mai–21. Juni

Navigieren Sie sich durch technische Herausforderungen wie eine MV-R beim automatischen Drahtefädeln. Doch Vorsicht: Ihre Kommunikationsleitungen könnten durch Merkurs Rückläufigkeit gestört sein. Bewahren Sie Ruhe und Klarheit, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Ein klar definierter Prozess führt zum Erfolg – sowohl bei Ihren Projekten als auch in Ihren Beziehungen.

Waage



24. September–23. Oktober

Balance ist Ihr zweiter Vorname. Finden Sie Harmonie zwischen Präzision und Geschwindigkeit, ähnlich einem modernen Erodiersystem. Vielleicht finden Sie eine innovative Lösung, die wie die perfekte Einstellung einer Schlichtbearbeitung wirkt. Lassen Sie sich jedoch nicht zu sehr von den Bedürfnissen anderer vereinnahmen. Auch eine Waage muss gelegentlich neu justiert werden, um ihre Präzision zu bewahren.

Skorpion



24. Oktober–22. November

In diesem Zyklus erleben Sie eine Phase der Transformation, vergleichbar mit dem Wandel von Rohmaterial zu einem kunstvoll erodierten Werkstück. Seien Sie bereit, alte Muster zu durchbrechen und neue Strategien zu erkunden. Ihre Fähigkeit, Kernprobleme zu identifizieren und zu lösen, wird Sie nicht nur in der Werkstatt, sondern auch in persönlichen Belangen zu neuen Ufern führen.

Schütze



23. November–21. Dezember

Der Mond Europa feuert Ihre experimentelle Seite an. Stellen Sie sich einen neuen Senkerodierer vor, bereit, unbekannte Materialien zu erobern. Berufliche und private Grenzen zu erweitern ist jetzt angesagt, doch Vorsicht: Der Schlüssel zum Erfolg liegt in der Ausbalancierung Ihrer Abtragraten. Behalten Sie ein gleichmäßiges Tempo bei, so ist der Erfolg Ihnen gewiss.

The Art of *Economy*



Wann zeigen Sie Profil?

Möchten Sie und Ihr
Unternehmen in der
nächsten Ausgabe sein?

Dann schreiben Sie uns
einfach an!