

IMPULSE

MAPAL TECHNOLOGIE-MAGAZIN | AUSGABE 87



Titelthema:

PERFORMANCE IN DER KUNDENFERTIGUNG GEZIELT VORANTREIBEN

**Liebe Geschäftspartnerinnen und Geschäftspartner,
liebe Leserinnen und Leser,**



mit der AMB in Stuttgart steht eine der wichtigsten internationalen Fachmessen für Metallbearbeitung bevor. Für uns ist diese Branchenplattform weit mehr als ein Ort, um neue Produkte zu präsentieren. Sie macht sichtbar, welche technologischen Schwerpunkte wir setzen und wie wir uns als Unternehmensgruppe weiterentwickeln.

In Stuttgart präsentieren wir ein breites Spektrum an Innovationen und Lösungen, mit denen wir Fertigungsprozesse produktiver und einfacher beherrschbar machen. Zwei Neuheiten stehen für mich in besonderer Weise sinnbildlich für die Entwicklung, die MAPAL aktuell vorantreibt.

Der MEGA-Drill-Composite-MD-EdgePro ist ein neuer Bohrer für die Bearbeitung multidirektionaler CFK-Werkstoffe, wie sie insbesondere in anspruchsvollen Anwendungen der Luft- und Raumfahrt eingesetzt werden. Mit lasergeschärfte Schneide, Selbstschärfeffekt und diamantbeschichtetem Vollhartmetall verbindet er hohe Bohrungsqualität, Prozesssicherheit und lange Standwege.

Dieses Werkzeug ist aus technischer Sicht bemerkenswert. Es zeigt aber auch, wofür unsere Transformation steht: In einem Werkzeug kommen die Kompetenzen mehrerer Standorte zusammen – Vollhartmetalltechnologie, Diamantbeschichtung und Laserbearbeitung. Damit machen wir sichtbar, was MAPAL als Gruppe zunehmend auszeichnet: Wir nutzen spezialisiertes Know-how standortübergreifend, kombinieren technische Fähigkeiten gezielt und schaffen daraus Lösungen, die unseren Kunden einen messbaren Mehrwert bieten.

Das zweite Beispiel ist das neue EA-Performance-System für das Feinbohren. Es überträgt die einfache Einstellung mit nur einer

Justierschraube erstmals in den anspruchsvollen Durchmesserbereich von 10 bis 19 mm und ermöglicht präzise Feinbearbeitung bei deutlich reduziertem Einstellaufwand. Damit entwickeln wir unseren Kernbereich konsequent weiter. Wir ruhen uns nicht auf unserer Stärke in der Feinbearbeitung aus, sondern bauen sie gezielt aus. Denn: Präzision ist und bleibt ein zentrales Merkmal von MAPAL. Und wir machen Präzision mit neuen technischen Möglichkeiten noch schneller, einfacher und prozesssicher für unsere Kunden verfügbar.

Diese Verbindung aus Innovation, konsequenter Weiterentwicklung und Kundennähe zieht sich durch die gesamte Ausgabe. Die drei Anwenderberichte machen das besonders anschaulich: Sie reichen von der Luftfahrt und Hydraulik bis zu Anwendungen außerhalb unserer etablierten Kernbranchen – und zeigen zugleich die Bandbreite unserer Zusammenarbeit mit Kunden, von der gezielten Einzellösung über Toolmanagement bis zum Turnkey-Projekt aus einer Hand.

Diese Bandbreite steht im Mittelpunkt dessen, was wir in diesem Herbst in Stuttgart und darüber hinaus sichtbar machen: leistungsfähige Produktinnovationen, komponentenbezogene Lösungen, Services und unsere Fähigkeit, Verantwortung für ganze Fertigungsprozesse zu übernehmen. Denn moderne Fertigung verlangt heute mehr als gute Werkzeuge. Sie verlangt Partner, die Anwendungen verstehen, Prozesse beherrschen und gemeinsam mit ihren Kunden tragfähige Lösungen entwickeln.

Ich freue mich auf den persönlichen Austausch rund um diese Themen – in Stuttgart, bei weiteren Begegnungen und überall dort, wo wir gemeinsam an den Fertigungsprozessen von morgen arbeiten.

Ihr

Dr. Jochen Kress

INHALT

AUS DEM UNTERNEHMEN

MAPAL schafft Voraussetzungen für mehr Geschwindigkeit	4
Veränderung in der Geschäftsführung von MAPAL France SAS	7
Neue Verantwortlichkeiten im Vertrieb DACH/HU	7
MAPAL erfüllt höchste Standards bei Informationssicherheit und Qualität	8

SCHWERPUNKT AMB STUTTGART

Mehr als Produkte: Lösungen für den Erfolg der Kunden	10
EA-Performance-System: Technologiesprung im Feinbohren	12
MEGA-Drill-Composite-MD-EdgePro: Selbstschärfender Bohrer für multidirektionale CFK-Werkstoffe	14

AUS DER PRAXIS

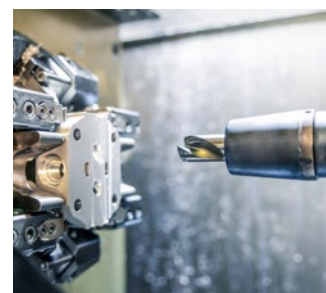
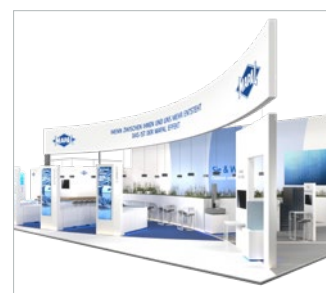
Hydraulik: Performance in der Kundenfertigung gezielt vorantreiben	16
Kunststoffzerspanung: Kunststoffzerspanung für die Chipherstellung	22
Luftfahrt: Dem Diesel Flügel verliehen	26

PRODUKTE UND LÖSUNGEN

Stephan Köstler im Interview über Transformation, neue Produkte und Turnkey-Kompetenz	30
Präzisionslösungen für Fahrkomfort und Sicherheit	33
Spannvorrichtungen als Teil des Turnkey-Angebots	36

Hinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in diesem Printmedium die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichberechtigung für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat rein redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

FOLLOW US



IMPRESSUM

Redaktion: Franziska Grund (V. i. S. d. P.),
Mathias Ostertag, Kathrin Rehor,
Manfred Flohr
Gastbeitrag: Robert Fraunberger, x-technik
Gestaltung: Alexander Rückle

Herausgeber:
MAPAL Dr. Kress SE & Co. KG
Postfach 1520 | D-73405 Aalen
Telefon +49 7361 585-0
info@mapal.com | <https://mapal.com>

Druck: VVA, Österreich
Auflage: 14.500 Stück deutsch,
7.000 Stück englisch
© MAPAL Dr. Kress SE & Co. KG
Nachdruck, auch auszugsweise, nur nach
Genehmigung des Herausgebers.

MAPAL SCHAFFT VORAUSSETZUNGEN FÜR MEHR **GESCHWINDIGKEIT**

Die industrielle Fertigung ist weltweit von hoher Veränderungsdynamik geprägt. Geopolitische Spannungen, strukturelle Veränderungen in wichtigen Industrien, eine schwache Konjunktur in Europa sowie neue Herausforderungen in den globalen Lieferketten prägen das Umfeld, in dem Unternehmen agieren.



Investitionen in moderne Produktionsstrukturen schaffen die Grundlage für mehr Effizienz, Transparenz und Geschwindigkeit.

Mit der Verschmelzung der deutschen Gesellschaften hat MAPAL das größte organisatorische Projekt der Unternehmensgeschichte umgesetzt.



Für MAPAL treffen mehrere Entwicklungen gleichzeitig zusammen. Die Unternehmensgruppe ist stark in Deutschland und Europa verwurzelt, verfügt über eine bedeutende Position in der Automobilindustrie und begleitet ihre Kunden in hohem Maße bei langfristigen Investitionsprojekten. Gerade diese Bereiche standen in den vergangenen Jahren unter besonderem Druck. „Wir erleben derzeit keine kurzfristige Marktschwäche, sondern tiefgreifende Veränderungen in vielen für uns relevanten Märkten. Das betrifft wirtschaftliche Rahmenbedingungen ebenso wie technologische Entwicklungen und geopolitische Einflüsse“, erklärt Dr. Jochen Kress, Geschäftsführender Direktor der MAPAL Gruppe.

Zusätzliche Unsicherheit entsteht seit dem zweiten Halbjahr 2025 auf den internationalen Rohstoffmärkten, insbesondere durch Exportbeschränkungen und Preissteigerungen bei Hartmetall-Vorprodukten. „Die Entwicklungen auf den Rohstoffmärkten zeigen, wie wichtig resiliente Lieferketten und langfristige Partnerschaften sind. Versorgungssicherheit wird für die gesamte Branche zu einem noch wichtigeren Thema“, sagt Dr. Kress.

GESCHÄFTSENTWICKLUNG 2025 ENTSPRACH DEN ERWARTUNGEN

Vor dem Hintergrund dieser Marktveränderungen entsprach das Geschäftsjahr 2025 den Erwartungen. Die MAPAL Gruppe erzielte einen Umsatz von 514 Millionen Euro und lag damit rund sieben Prozent unter dem Vorjahreswert von 551 Millionen Euro. Regional zeigte sich ein differenziertes Bild. Während die wirtschaftliche Entwicklung in Europa und in China verhalten blieb und die Automobilindustrie weiterhin von tiefgreifenden Veränderungen geprägt war, entwickelten sich einzelne Märkte in Nord- und Südamerika sowie in Asien robuster.

Zum Jahresende 2025 beschäftigte die MAPAL Gruppe weltweit rund 4.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Anpassung der Personalstruktur erfolgte vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Marktbedingungen. Dabei setzte das Familienunternehmen auf sozialverträgliche Lösungen und langfristig orientierte Entscheidungen.

TRANSFORMATION KONSEQUENT VORANGETRIEBEN

„Das Umfeld war anspruchsvoll und bleibt anspruchsvoll. Umso wichtiger ist es, dass wir uns auf die Dinge konzentrieren, die wir selbst beeinflussen können. Genau das haben wir getan und MAPAL konsequent weiterentwickelt“, betont Dr. Kress.

Mit der Verschmelzung der deutschen Gesellschaften hat MAPAL das größte organisatorische Projekt der Unternehmensgeschichte umgesetzt. Zugleich wurde die Unternehmensgruppe als prozessgesteuerte Organisation neu ausgerichtet. Standardisierte Abläufe, klar definierte Verantwortlichkeiten und Strukturen und durchgängige Prozesse schaffen die Grundlage für mehr Transparenz, höhere Effizienz und vor allem mehr Geschwindigkeit.

„Viele dieser Veränderungen haben zunächst im Inneren des Unternehmens stattgefunden und waren nach außen nicht sichtbar. Transformationsmaßnahmen dieser Größenordnung erfordern Zeit, Konsequenz und die Bereitschaft aller, Bestehendes zu hinterfragen. 2025 war für uns vor allem ein Jahr der Umsetzung“, resümiert Dr. Jochen Kress.

ERSTE WIRKUNGEN WERDEN SICHTBAR

Die intensive Arbeit an Strukturen und Prozessen zeigt erste Ergebnisse. Die Organisation gewinnt an Geschwindigkeit und Kundenanforderungen werden effizienter umgesetzt.

Ein Meilenstein wurde im Frühjahr 2026 erreicht: MAPAL erhielt die TISAX-Zertifizierung auf Assessment Level 3. Die Zertifizierung bestätigt hohe Standards im Bereich Informationssicherheit und erfüllt die Anforderungen anspruchs-





In den vergangenen zwei Jahren konnte MAPAL in der Luftfahrt deutlich stärker wachsen als der Markt insgesamt.

voller Kunden insbesondere aus der Automobilindustrie. Sie steht zugleich für die konsequente Weiterentwicklung von Prozessen, Strukturen und Organisation im Rahmen der laufenden Transformation.

Neben den organisatorischen Fortschritten bestätigt sich die strategische Ausrichtung der vergangenen Jahre auch in wichtigen Marktsegmenten. Besonders deutlich zeigt sich dies im Segment Luftfahrt. In den vergangenen zwei Jahren konnte MAPAL den Umsatz im Bereich Aerospace signifikant zweistellig steigern und damit deutlich stärker wachsen als der Markt insgesamt. MAPAL hat seine Position in diesem technologisch anspruchsvollen Marktsegment somit weiter ausgebaut und profitiert von der weltweit hohen Nachfrage in der Luftfahrtindustrie.

Auch bei den Investitionen setzt das Unternehmen seinen langfristigen Kurs fort. Im Geschäftsjahr 2025 investierte die MAPAL Gruppe rund 25 Millionen Euro in Standorte, Produktion, Digitalisierung und Zukunftstechnologien. Für 2026 sind Investitionen in gleicher Höhe geplant.

Im Jahr nach dem 75-jährigen Unternehmensjubiläum verbindet MAPAL damit die Stärken eines traditionsreichen Familienunternehmens mit einer konsequenten Ausrichtung auf die Anforderungen zukünftiger Märkte.

INNOVATIONEN STÄRKEN DIE WETTBEWERBSFÄHIGKEIT

Trotz der umfangreichen Transformationsprojekte bleibt die Innovationsarbeit ein zentraler Schwerpunkt der Geschäftstätigkeit. So brachte MAPAL 2025 unter anderem mit dem Wendeschneidplattenfräser NeoMill-16-Finish ein neues Frässystem für die hochwirtschaftliche Semi- und Schlichtbearbeitung auf den Markt. Die neuen, standardisierten Spanbrechegeometrien für das Feinbohrschneiden erhöhen die Prozesssicherheit und schaffen Produktivitätsvorteile. Diese Beispiele stehen stellvertretend für die kontinuierliche Innovationsarbeit des Unternehmens. Ziel bleibt es, Kunden mit leistungsfähigen Werkzeugen, intelligenten Prozessen und umfassenden Systemlösungen dabei zu unterstützen, ihre Fertigung wirtschaftlicher und effizienter zu gestalten.

ZUKUNFTSMÄRKTE MIT AUGENMASS ERSCHLIESSEN

Neben den etablierten Marktsegmenten beobachtet MAPAL weitere industrielle Zukunftsfelder aufmerksam. Dazu zählen unter anderem Anwendungen im Verteidigungsumfeld oder industrielle Anwendungen, die durch neue Anforderungen an Sicherheit, Infrastruktur und Energieversorgung entstehen.

Dabei folgt das Unternehmen bewusst einem langfristigen Ansatz. Neue Märkte und Technologien werden nach klaren Kriterien bewertet: Sie müssen zu den technologischen Stärken in der Präzisionsbearbeitung des Unternehmens passen, ausreichende Marktvolumina und Losgrößen bie-

ten sowie langfristiges Potenzial erkennen lassen. „Wir beobachten neue Entwicklungen sehr genau und sind technologisch nah an den relevanten Themen. Gleichzeitig investieren wir gezielt dort, wo wir nachhaltige Marktchancen sehen und einen echten Mehrwert für unsere Kunden schaffen können. Nicht jeder Hype wird automatisch zu einem Markt“, ordnet Dr. Kress ein.

HERAUSFORDERUNGEN PRÄGEN WEITERHIN DAS UMFELD

Auch im laufenden Geschäftsjahr 2026 bleiben die Rahmenbedingungen herausfordernd. Die wirtschaftliche Entwicklung in Europa verläuft weiterhin verhalten, geopolitische Unsicherheiten, Veränderungen in den globalen Lieferketten sowie die Situation auf den Rohstoffmärkten prägen die Märkte. Zugleich entstehen durch Investitionen in Luftfahrt, Infrastruktur und weitere Zukunftstechnologien neue Chancen.

Für das Geschäftsjahr 2026 erwartet das Unternehmen einen ähnlichen Umsatz wie im Vorjahr. Dennoch sieht MAPAL die Voraussetzungen geschaffen, Marktchancen künftig schneller und konsequenter nutzen zu können. „Die Herausforderungen in unseren Märkten werden nicht kurzfristig verschwinden. Entscheidend ist deshalb, wie wir auf Veränderungen reagieren. Genau dafür haben wir die Voraussetzungen geschaffen: Wir gewinnen an Geschwindigkeit, erhöhen unsere Schlagkraft und richten uns noch stärker darauf aus, Chancen früher zu erkennen, Entscheidungen in kürzerer Zeit zu treffen und Lösungen schneller zum Kunden zu bringen“, sagt Dr. Jochen Kress. ■

PERSONALIEN

NEUE VERANTWORTLICHKEITEN IM VERTRIEB DACH/HU

Im Gebiet Deutschland, Österreich, Schweiz und Ungarn hat MAPAL die regionale Vertriebsverantwortung neu aufgestellt: Drei Sales Directors übernehmen künftig klar abgegrenzte Regionen. André Ranke verantwortet die Region Nord, Michael Hofmann den Südwesten und Hanns Lackinger den Südosten. Sie bringen langjährige Erfahrung aus verantwortlichen Vertriebspositionen innerhalb der MAPAL Gruppe mit und stehen damit zugleich für Kontinuität in der Marktbearbeitung. Die neue Aufstellung stärkt die regionale Fokussierung im Vertrieb und bündelt Vertriebsaktivitäten näher an den Kunden und Märkten. So können regionale Schwerpunkte gezielter berücksichtigt und Prioritäten schneller umgesetzt werden.



Michael Hofmann | Sales Director South West DACH/HU



Hanns Lackinger | Sales Director South East DACH/HU



André Ranke | Sales Director North DACH/HU



Frédéric Estrat | Sales Director France & Morocco

VERÄNDERUNG IN DER GESCHÄFTSFÜHRUNG VON MAPAL FRANCE SAS

Christophe Potier, Managing Director von MAPAL France SAS, tritt zum 31. August 2026 in den Ruhestand. Die MAPAL Gruppe dankt ihm ausdrücklich für 24 Jahre Engagement und Kontinuität in diesem wichtigen Markt. Unter seiner Leitung wurden die Marktposition von MAPAL in Frankreich nachhaltig gestärkt und die Luftfahrtaktivitäten der Unternehmensgruppe ausgebaut.

Zum 1. September 2026 übernimmt Frédéric Estrat, Sales Director France & Morocco, die Gesamtverantwortung für Vertrieb, administrative Aufgaben sowie die Vertretung der MAPAL France SAS nach außen. Die Verantwortung für den Bereich Operations der französischen MAPAL Niederlassung übernimmt Sébastien Gallais.

Mit dieser neuen Aufstellung sichert MAPAL France SAS die Kontinuität in der Betreuung von Kunden und Partnern und trägt zugleich zur konsequenten Weiterentwicklung der MAPAL Gruppe auf dem Weg zu einer prozessgesteuerten Organisation bei.



Christophe Potier

Erfolgreich zertifiziert:

MAPAL ERFÜLLT HÖCHSTE STANDARDS BEI INFORMATIONSSICHERHEIT UND QUALITÄT

Die MAPAL Dr. Kress SE & Co. KG mit Hauptsitz in Aalen hat im April 2026 erfolgreich die TISAX-Zertifizierung auf Assessment Level 3 abgeschlossen und erfüllt damit höchste Anforderungen an Vertraulichkeit und Verfügbarkeit. Zudem wurde im gleichen Monat die Zertifizierung nach VDA 6.4 bzw. DIN EN ISO 9001 verlängert.



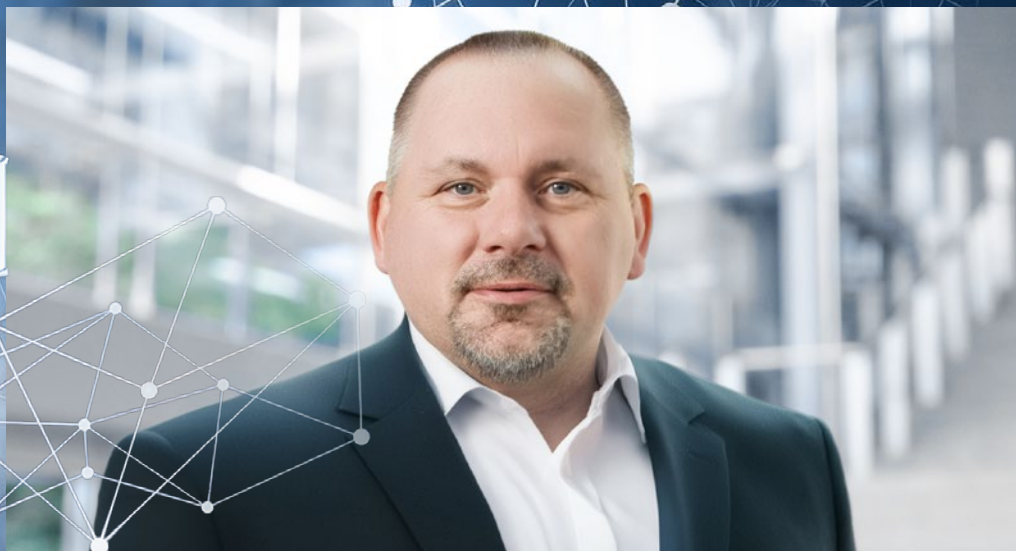
Gerade in der Automobilindustrie und bei sensiblen Entwicklungs- und Produktionsprozessen gewinnen belastbare Sicherheits- und Qualitätsstandards zunehmend an Bedeutung. Kunden aus der Automobilindustrie setzen den Schutz sensibler Daten voraus. In den vergangenen Monaten hat MAPAL bestehende Prozesse im Bereich Informationssicherheit gezielt weiterentwickelt und sowohl technische als auch organisatorische Maßnahmen geschärft. Ziel war es, ein durchgängig hohes und transparentes Sicherheitsniveau im Unternehmen zu etablieren. Dabei wurden Strukturen systematisch ausgebaut, Verantwortlichkeiten klar definiert und Abläufe vereinheitlicht.

Mit dem zertifizierten TISAX Assessment Level 3 erfüllt MAPAL zentrale Anforderungen vieler Kunden aus der Automobilindustrie und stärkt zugleich die Grundlage für bestehende und zukünftige Kooperationen.

ERFOLGREICHES ÜBERWACHUNGS-AUDIT DES QUALITÄTSMANAGEMENT-SYSTEMS AN MEHREREN STANDORTEN

Im Rahmen der Matrixzertifizierung wurden im April 2026 an mehreren Standorten der MAPAL Gruppe erfolgreich Überwachungsaudits des Qualitätsmanagementsystems nach VDA 6.4 bzw. DIN EN ISO 9001 durchgeführt. In diesem Zusammenhang bestätigten die externen Auditoren die Wirksamkeit und Normkonformität der internen Qualitätsmanagementprozesse sowie das Engagement der beteiligten Bereiche für kontinuierliche Verbesserungen und hohe Qualitätsstandards.

Alexander Koschewski, Executive Vice President Strategy & Business Development bei MAPAL: „Die erfolgreichen Audits bestätigen die konsequente Arbeit unserer Teams und unseren Anspruch auf höchste Standards in den Bereichen Informationssicherheit, Qualitätsmanagement und kundenorientierte Prozesse. Damit stärken wir unsere Position als leistungsfähiger Partner für unsere Kunden.“ ■



Alexander Koschewski, Executive Vice President Strategy & Business Development bei MAPAL, steht für den konsequenten Ausbau hoher Standards in Informationssicherheit und Qualitätsmanagement, die durch die erfolgreichen Zertifizierungen bestätigt wurden.

MAPAL auf der AMB 2026

MEHR ALS PRODUKTE: LÖSUNGEN FÜR DEN **ERFOLG** DER KUNDEN

Vom 15. bis 19. September 2026 präsentiert MAPAL auf der AMB in Stuttgart in Halle 1, Stand C11, auf 390 m² Produktinnovationen, das ganzheitliche Turnkey-Angebot und konkrete Bearbeitungslösungen für strategische Bauteile aus den Fokusbranchen.

Die Innovationen 2026/2027 des Präzisionswerkzeugherstellers gestalten die Produktionsabläufe der Kunden produktiver und einfacher beherrschbar und setzen dabei neue Benchmarks in der Industrie. „Fertigungsprozesse müssen heute wirtschaftliche Bearbeitung und maximale Prozesssicherheit miteinander verbinden. Gleichzeitig erwarten Anwender Lösungen, die sich einfach einsetzen und flexibel an unterschiedliche Anwendungen anpassen lassen“, sagt Jacek Kruszynski, Chief Technology Officer bei MAPAL. „Auf der AMB zeigen wir Innovationen, die an diesem Punkt ansetzen, und freuen uns auf den persönlichen Austausch mit Kunden und Partnern.“

Zu den Highlights der Produktinnovationen zählt das neue EA-Performance-System für das Feinbohren (siehe Seite 13), das erstmals die Einstellung mit nur einer Justierschraube auch im anspruchsvollen Durchmesserbereich von 10 bis 19 mm ermöglicht. Maßstäbe setzt auch die zweite Generation des MEGA-Deep-Drill-Alu. Der neue Bohrer wurde für die prozesssichere Bearbeitung großer Bohrtiefen in Aluminium entwickelt und kombiniert eine optimierte Geometrie, ein leistungsfähiges Kühlsystem sowie ein abgestimmtes Schneidstoffkonzept. Dadurch lassen sich unterschiedliche Aluminiumlegierungen flexibel und prozesssicher bearbeiten.

KOMPONENTENBEZOGENE LÖSUNGEN UND SERVICES

Als Technologiepartner begleitet MAPAL seine Kunden individuell – von der einzelnen Anwendung bis hin zu ganzheitlichen Turnkey-Konzepten. MAPAL übernimmt dabei vollumfänglich die Verantwortung für den kompletten Prozess von Prozessanalyse und -ausgestaltung über die Werkzeug- und Vorrichtungslieferung bis hin zur Simulation, Programmierung und Produktionsbegleitung. Besucher können sich am Messestand darüber informieren, wie MAPAL innerhalb von 12 bis 14 Wochen komplette Projektierungen bis hin zum einsatzbereiten Fertigungsprozess liefert.

Wie gewohnt steht beim Messeauftritt von MAPAL der Kunde mit seinem individuellen Produktionsportfolio und den Anforderungen an die Bearbeitung seiner Komponenten im Mittelpunkt.

Stellvertretend präsentiert MAPAL Lösungen für Anwendungen aus der Automobilindustrie, dem allgemeinen Maschinenbau sowie der Luft- und Raumfahrt, um so in die Diskussion mit den Besuchern zu gehen.

MAPAL nutzt damit einmal mehr die AMB als eine der wichtigsten Branchenplattformen, um die Weiterentwicklung des Leistungsportfolios sowie die Schwerpunkte in den einzelnen Marktsegmenten zu präsentieren, Impulse aus der Praxis aufzunehmen und gemeinsam mit Kunden und Partnern über die Weiterentwicklung moderner Fertigungsprozesse zu diskutieren. ■

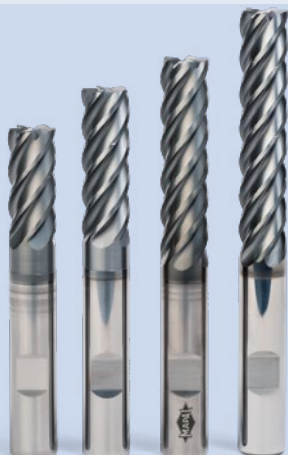




Das EA-Performance-System überträgt das Prinzip der Einstellung mit nur einer Justierschraube erstmals auf den Durchmesserbereich von 10 bis 19 mm und vereinfacht so das hochpräzise Feinbohren.



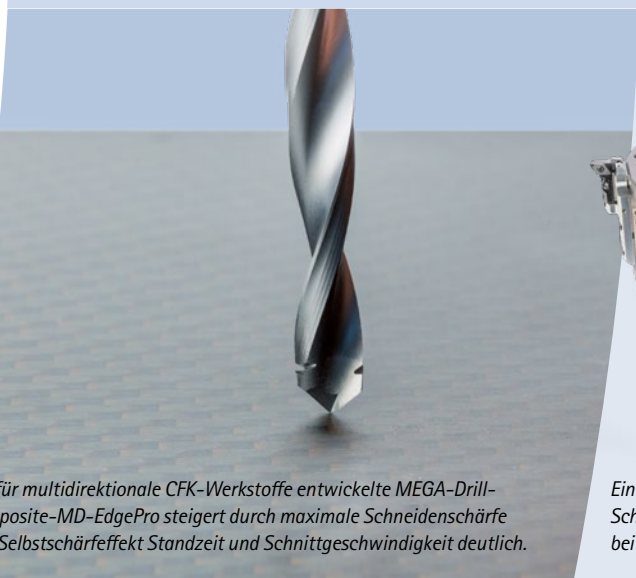
Der MEGA-Deep-Drill-Alu der zweiten Generation ermöglicht prozesssicheres Tiefbohren in Aluminium bis 40xD bei hoher Prozesssicherheit und breiter Einsatzfähigkeit.



Der OptiMill-Tro-Uni steht für reproduzierbar stabile Trochoidalprozesse und hohe Zeitspanvolumina über unterschiedliche CAM-Strategien und Einsatzbedingungen hinweg.



Der UNIQ DReaM Chuck mit original Schrumpffutterkontur erweitert erstmals die Vorteile der Hydrodehnspanntechnik auf Schaftdurchmesser von 3 bis 5 mm. Er lässt sich ohne Prozessanpassungen nahtlos in bestehende Bearbeitungsprozesse integrieren.



Der für multidirektionale CFK-Werkstoffe entwickelte MEGA-Drill-Composite-MD-EdgePro steigert durch maximale Schneidenschärfe und Selbstschärfeffekt Standzeit und Schnittgeschwindigkeit deutlich.



Ein neuartiges Ansteuerungskonzept ermöglicht erstmals sechs Schieber in einem Aussteuerwerkzeug und verkürzt die Zykluszeit bei der Bearbeitung von Statorgehäusen um rund 70 Prozent.



Neue PcBN-Schneidstoffe und ein fünfschneidiges Fräserdesign erhöhen Standmenge und Produktivität bei der Bearbeitung homokinetischer Gelenke.





Das EA-Performance System ermöglicht μm -genaues Feinbohren mit hoher Prozesssicherheit und ist damit ideal geeignet für anspruchsvolle Pass- und Lagerbohrungen im Durchmesserbereich von 10 bis 19 mm.

TECHNOLOGIESPRUNG IM FEINBOHREN

EA-Performance-System von MAPAL kombiniert einfache Einstellung mit höchster Präzision erstmals im Durchmesserbereich von 10 bis 19 mm

Mit dem EA-Performance-System setzt MAPAL einen neuen Benchmark in der Feinbearbeitung. Erstmals ist eine einfache Justierung mit nur noch einer Einstellschraube auch im anspruchsvollen Durchmesserbereich von 10 bis 19 mm verfügbar, was den Einstellaufwand bei höchster Präzision deutlich reduziert.

EINSTELLKONZEPT ALS SCHLÜSSEL

MAPAL steht seit Jahrzehnten für Kompetenz in der Feinbearbeitung. Klassische Feinbohrwerkzeuge arbeiten mit zwei Justierelementen für Durchmesser und Schneidenverjüngung und erreichen so höchste Präzision. Dieser feinfühlig-e Einstellvorgang setzt tiefes Know-how beim Werker vor Ort voraus und war Ausgangspunkt für die Entwicklung des EasyAdjust-Systems in Durchmesserbereichen ab 20 mm. Mit nur einer Justierschraube für den Durchmesser und einer fix in ein Kassettensystem integrierten Verjüngung verkürzt es bei gleichzeitig hoher Maßhaltigkeit und Oberflächengüte Einstellzeiten deutlich und minimiert Fehlerquellen.

2026 überträgt MAPAL durch eine neue konstruktive Ausgestaltung das Prinzip der Einstellung mit einer Schraube in den technisch anspruchsvollen Durchmesserbereich von 10 bis 19 mm und führt das neue EA-Performance-System für ein breites Werkstoffspektrum als erstes Unternehmen in den Markt ein.

Das neue EA-Performance-System für das Feinbohren reduziert im Durchmesserbereich von 10 bis 19 mm den Einstellaufwand deutlich und erreicht mit nur einem Justierelement für die Durchmessereinstellung höchste Präzision.

TECHNISCHE AUSLEGUNG FÜR ANSPRUCHSVOLLE ANWENDUNGEN

Die konstruktive Umsetzung einer stabilen Schneidenfixierung mit integrierter Verjüngung in diesem Durchmesserbereich stellt hohe Anforderungen an Systemauslegung, Fertigungsgenauigkeit und Stabilität. Sie erfordert eine präzise Abstimmung von Schneidenaufnahme und Spannmechanik. MAPAL realisiert dies durch eine angepasste konstruktive Auslegung der Schnittstelle zwischen Schneide und Spannsystem.

Kern der Innovation ist eine neu entwickelte Wendeschneidplatte mit definierter Kontaktgeometrie, die in Kombination mit einer darauf abgestimmten Spannpratze eine formschlüssige und reproduzierbare Positionierung der Schneide erreicht. Der Spannmechanismus zwischen Wendeschneidplatte und Spannpratze überträgt die Einstellbewegung präzise und stellt eine stabile Fixierung unter Prozessbelastung sicher.

NEUE REFERENZ FÜR EINFACHE UND PRÄZISE FEINBEARBEITUNG

Für höchste Präzisionsanforderungen in kleinen Durchmesserbereichen ermöglicht das neue EA-Performance-System von MAPAL erstmals eine µm-genaue Einstellung bei einfachem Handling und höchster Prozesssicherheit. Minimierter Korrekturaufwand, geringer Ausschuss und stabile Bearbeitungsprozesse sorgen für hohe Effizienz in Anwendungen wie hochpräzisen Pass- und Lagerbohrungen, etwa in Getriebegehäusen, Zylindern oder an Kurbel- und Nockenwellen.

Das System wird bereits bei ausgewählten Kunden unter realen Einsatzbedingungen eingesetzt, wo sich das stabile Einstellverhalten sowie reproduzierbare Bearbeitungsergebnisse im laufenden Prozess bestätigt haben. ■



Mehr Leistung im Prozess: Durch seinen selbstschärfenden Effekt erreicht der neue MEGA-Drill-Composite-MD-EdgePro eine konstant hohe Bohrungsqualität und signifikant längere Standwege.

MAPAL MEGA-Drill-Composite-MD-EdgePro

SELBSTSCHÄRFENDER BOHRER FÜR MULTIDIREKTIONALE CFK-WERKSTOFFE

Mit einem neuartigen Bohrer für CFK steigert MAPAL deutlich Standzeiten und Schnittgeschwindigkeiten bei der Bearbeitung des anspruchsvollen Materials, das vor allem in der Luft- und Raumfahrt eine wichtige Rolle spielt. Der Clou am neuen MEGA-Drill-Composite-MD-EdgePro: Das Werkzeug schärft sich beim Bohren selbst.

*Maximale Schärfe für anspruchsvolle CFK-Bearbeitungen:
Der neue MEGA-Drill-Composite-MD-EdgePro vermeidet
Faserausrisse und ermöglicht präzise, saubere Bohrungen
in multidirektionalen CFK-Werkstoffen.*



MULTIDIREKTIONALE CFK-LAGEN ALS BESONDERE HERAUSFORDERUNG

Von mehreren möglichen Anordnungen der Fasern beim Verkleben des Kohlefasergerüstes stellen die multidirektionalen Lagen des Verbundwerkstoffs die größte Herausforderung in der Zerspanung dar. Aus diesem Grund werden sie mit eigens ausgelegten Werkzeugen mit spezifischen Merkmalen bearbeitet. Für saubere Schnitte sind sehr scharfe Werkzeuge erforderlich, deren Schneiden aber auch entsprechend verschleißempfindlich sind. Daher sind die Bohrer praktisch immer mit Diamant beschichtet. Die Beschichtungen vergrößern aber den Schneidkantenradius, was sich negativ auf die Schnitteigenschaften auswirkt. Die Schneide ist durch die Beschichtung nicht so scharf, wie sie bei dieser Bearbeitung idealerweise sein sollte, um saubere Bohrungen ohne Delamination an den Ein- und Austritten zu erzeugen.

EDGEPRO-TECHNOLOGIE FÜR MAXIMALE SCHNEIDENSCHÄRFE

An dieser Stelle hat MAPAL mit einer neuen Technologie im wahrsten Sinne des Wortes nachgeschärft und stellt zur AMB 2026 einen Bohrer vor, der die Bearbeitung multidirektionaler CFK-Werkstoffe auf ein neues Performance-Level hebt: Mit seiner neuen EdgePro-Technologie schärft MAPAL die Hauptschneide an der ersten Freifläche per Laser. Was übrig bleibt, ist eine maximal scharfe Schneide für makellose CFK-Bohrungen ohne Faserausrisse. Mit seinen guten Schnitteigenschaften kann der Bohrer auch für sehr dünnwandige Bauteile eingesetzt werden. Die scharfe Schneide erzeugt weniger Schnittdruck und verhindert damit ein Rückfedern und Biegen des Bauteils. Für selbstzentrierendes An-

bohren mit hoher Maßhaltigkeit und Positionsgenauigkeit der Bohrung ist die Spitze mit einem 90°-Winkel ausgeführt.

KONSTRUKTIVE MERKMALE FÜR QUALITÄT UND PROZESSSICHERHEIT

Auch das Schneideck des neuen MEGA-Drill-Composite-MD-EdgePro wurde überarbeitet und ist im Vergleich zum Vorgängerwerkzeug wesentlich stabiler ausgeführt. Dadurch kommt es auch nach längeren Prozesseinsätzen zu weniger Delamination, was zu hoher Maßhaltigkeit der Bohrung und besserer Oberflächenqualität beiträgt. Bei der multidirektionalen (MD) Ausführung des CFK stellen sich die Fasern oft wieder auf, wenn der Bohrer herausgezogen wird. Ein integrierter Fibrecatcher trennt diese Überstände ab und trägt zu einer sauberen Bohrungsqualität bei. Als Schneidstoff setzt MAPAL für den MEGA-Drill-Composite-MD-EdgePro auf die im Haus entwickelte und applizierte CVD-Diamantbeschichtung HC611, die für niedrige thermische Belastung und, selbst bei abrasiven Materialien, für lange Standwege sorgt. Neben der hohen Bohrungsqualität und Prozesssicherheit punktet der neue Bohrer auch mit höheren möglichen Einsatzparametern. So kann der MEGA-Drill-Composite-MD-EdgePro im Vergleich zu marktüblichen CFK-Bohrern mit einer um mindestens 50 Prozent höheren Schnittgeschwindigkeit eingesetzt werden.

SELBSTSCHÄRFEFFEKT STEIGERT STANDZEIT BEI KONSTANT HOHER QUALITÄT

Ein wesentlicher Vorteil des neuen MAPAL Bohrers entsteht während des Einsatzes. Denn: Er verfügt über einen Selbstschärfeffekt, der im

laufenden Prozess dauerhaft für eine konstant hohe Bohrungsqualität und Prozesssicherheit in der Serienfertigung sorgt. So verlängern sich die Standwege um mindestens 50 Prozent. Gerade bei diamantbeschichteten Werkzeugen ist das ein entscheidender Vorteil, da sie nicht nachgeschliffen werden.

FÜR ANSPRUCHSVOLLE CFK-ANWENDUNGEN ENTWICKELT

MAPAL bietet die neuen Bohrwerkzeuge im Durchmesserbereich von 3 bis 12 mm an, größere Bohrungen werden in der Regel gefräst. Eingesetzt werden können die Bohrer überall dort, wo Carbon bearbeitet werden muss. Anwendungen finden sich in der Windkraftindustrie, allgemeiner Industrie, Sport und Freizeit.

Klare Zielgruppe für MAPAL ist allerdings die Luft- und Raumfahrt, wo höchste Ansprüche an die Qualität der Bohrungen gestellt werden und sich der Einsatz der Werkzeuge in der Serienproduktion schnell rechnet. In diesem Bereich werden die ersten Werkzeuge bereits verwendet. Das Feedback der Kunden ist durchweg positiv. Im Praxiseinsatz wurden sowohl die von MAPAL zugesagte Steigerung der Schnittwerte als auch die angegebene Standzeit übertroffen.

Mit dem selbstschärfenden Bohrer verfügt MAPAL im Markt über ein klares Alleinstellungsmerkmal. Ein vergleichbares Prinzip findet sich in der Natur: Auch die Zähne des Bibers schärfen sich beim Nagen kontinuierlich nach. In Anlehnung daran spricht MAPAL beim EdgePro vom Biberzahneffekt. ■

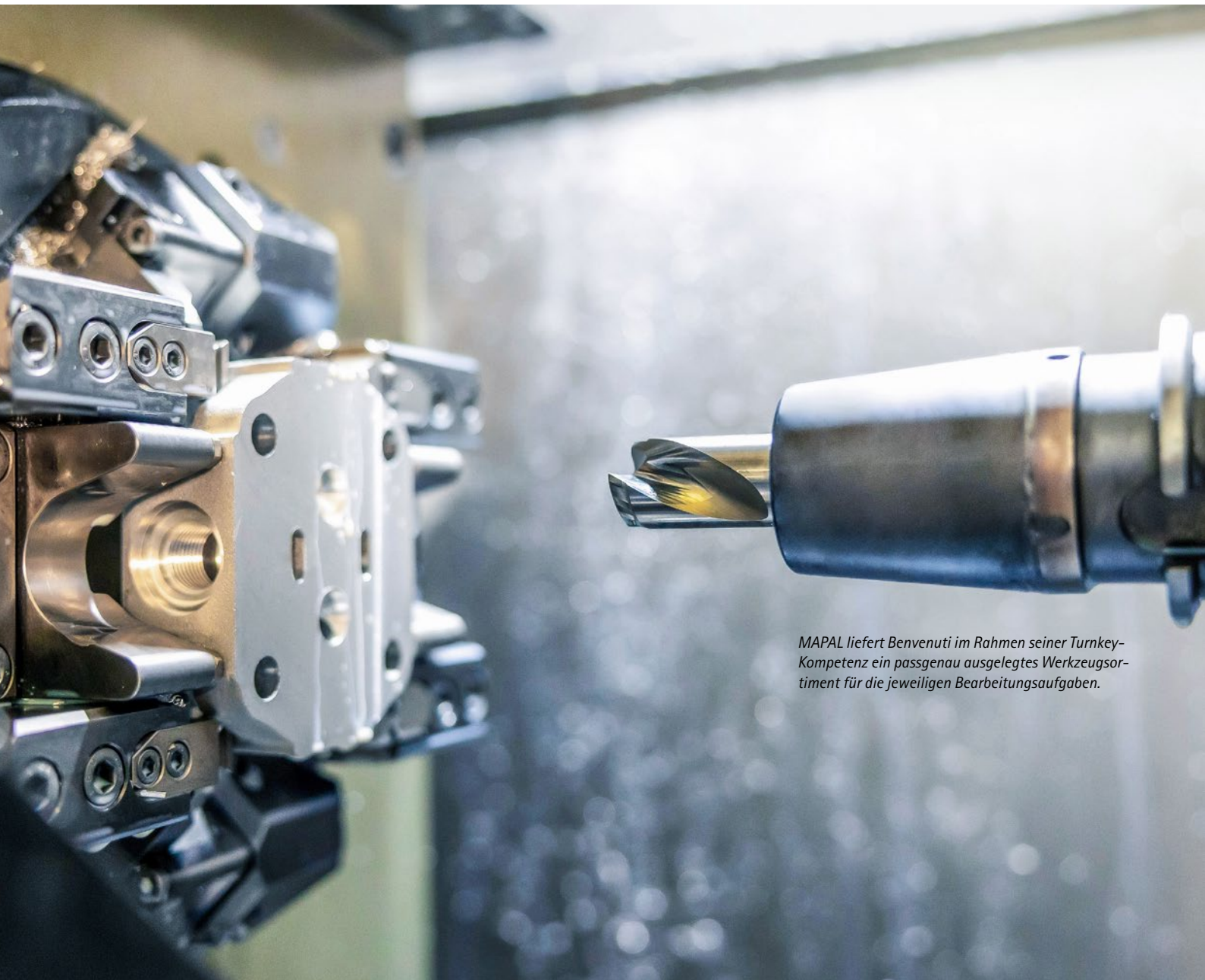
Entwickelt für Serienanwendungen in der Luft- und Raumfahrt: Der MEGA-Drill-Composite-MD-EdgePro spielt seine Stärken überall dort aus, wo CFK-Bauteile prozesssicher und mit hoher Bohrungsqualität bearbeitet werden.



MAPAL arbeitet eng mit dem italienischen Hydraulikhersteller Benvenuti zusammen

PERFORMANCE IN DER KUNDENFERTIGUNG GEZIELT VORANTREIBEN

Der italienische Hydraulikhersteller Benvenuti S.r.l. setzt in seiner modernen Fertigung konsequent auf MAPAL – von Werkzeugen über Toolmanagement bis hin zu den maßgeschneiderten Turnkey-Lösungen des Präzisionswerkzeugspezialisten. Die Produktion wurde damit so effizient aufgestellt, dass sie auf andere Standorte des Mutterkonzerns Casappa S.p.A. und Casappa Hydraulics Shanghai China übertragen werden soll.



MAPAL liefert Benvenuti im Rahmen seiner Turnkey-Kompetenz ein passgenau ausgelegtes Werkzeugsortiment für die jeweiligen Bearbeitungsaufgaben.



Insgesamt 57 horizontale Bearbeitungszentren von MAZAK, MCM, MAKINO und DOOSAN stehen für eine flexible Fertigung bereit – als Einzelmaschinen, manuell oder robotergestützt sowie in FMS-Strukturen. ©Casappa S.p.A.

Bauen die strategische Partnerschaft zwischen Benvenuti und MAPAL systematisch aus, v. l. n. r.: Sergio Masperi, Area Sales Manager MAPAL Italia, Roberto Bergamaschi, Operations & Supply Chain Director der Casappa Group sowie CEO und Vorstandsmitglied bei Benvenuti, Luca Benvenuti, Plant & Operations Manager Benvenuti und Riccardo Benvenuti, Production Coordinator Benvenuti.

Die Benvenuti S.r.l wurde 1987 von der Familie Benvenuti gegründet und stellt hochpräzise mechanische Komponenten her, vorwiegend für die Bereiche Hydraulik, Energie und Industriemechanik. In enger Zusammenarbeit mit den Kunden werden maßgeschneiderte Projekte von Komponenten bis hin zu vormontierten Teilen umgesetzt.

Mit rund 70 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern produziert Benvenuti in erster Linie Hydraulikkolbenpumpen, hydraulische Zahnradmotoren, Hydraulikblöcke und Wärmetauscher aus Guss, Stahl oder Aluminium. Die Losgrößen variieren von einzelnen Prototypen bis hin zu Serien von 500 oder mehr Teilen. Insgesamt fertigt das Unternehmen rund 3.000 verschiedene Bauteile aus Produktfamilien, die sich in einzelnen Merkmalen unterscheiden. 57 horizontale Bearbeitungszentren sind in drei Schichten an sieben Tagen rund um die Uhr im Einsatz. Die

Hälfte der Maschinen verfügt über Roboterzellen, die anderen sind zur automatischen Be- und Entladung gruppenweise an ein FMS-System angeschlossen. Jeweils drei bis fünf Maschinen können so von einem Bediener betreut werden. „Für uns ist die Kombination aus automatisierten Einzelmaschinen und dem FMS-System der Schlüssel zu maximaler Flexibilität und macht uns sehr wettbewerbsfähig“, erläutert Production Coordinator Riccardo Benvenuti.

2023 wurde Benvenuti von der Casappa S.p.A übernommen, einem weltweit führenden Hersteller von Kolbenpumpen, Zahnradmotoren, Filtern und Hydrauliksystemen. Casappa ist ebenfalls ein italienisches Familienunternehmen mit 850 Beschäftigten. Mit Produktionsstätten in China und Indien sowie einem globalen Vertrieb ist das Unternehmen international aufgestellt. „In der Unternehmenszentrale in Parma haben wir jüngst ein modernes Logistikzentrum mit

10.000 Quadratmetern Fläche in Betrieb genommen, von dem aus wir die Produktion am Standort Parma versorgen sowie unsere Distributionszentren weltweit und unsere europäischen Kunden direkt beliefern“, berichtet Roberto Bergamaschi, Operations & Supply Chain Director der Casappa Group sowie CEO und Vorstandsmitglied bei Benvenuti.

Die Hydraulikkomponenten kommen vor allem in Bau- und Landmaschinen sowie weiteren Nutzfahrzeugen zum Einsatz. Mehr als 1 Million Einheiten stellt das Unternehmen pro Jahr her. Neben der auf Fluidtechnik ausgerichteten Casappa gehören die Firma Ikron für den Bereich der Filtration und die auf Hydrauliksteuerungen spezialisierte Firma Tecnord zu einer gemeinsamen Holding. Sie ergänzen sich bei der Entwicklung und Herstellung von Produkten für die Elektrohydraulik, die einen Trend markieren und in Zukunft eine immer größere Rolle spielen werden. →

20 JAHRE PARTNERSCHAFT MIT MAPAL

Die Zusammenarbeit zwischen Benvenuti und MAPAL reicht zurück ins Jahr 2006, als erste Feinbohrwerkzeuge eingesetzt wurden. „Mit diesen Werkzeugen konnten wir die Produktion unserer Zahnrادpumpen wesentlich verbessern“, berichtet Federico Neri, Technical Office Coordinator bei Benvenuti. Die Lösungskompetenz von MAPAL im Bereich Feinbohren war auch bei der Bearbeitung von Kavitäten in einem extrem präzisen Hydraulikbauteil gefragt. Benvenuti erreichte hier die höchste Genauigkeit, die je in so einem Prozess erzielt wurde.

Richtig Fahrt nahm die Zusammenarbeit 2020 auf, wie Federico Neri berichtet: „Hier haben wir damit begonnen, nicht mehr nur einzelne Werkzeuge zu betrachten, sondern den gesamten

Prozess mit allen erforderlichen Werkzeugen.“ MAPAL hat ein komplettes Werkzeugsortiment für Benvenuti zusammengestellt. Dazu gehören Bohrer, Fräser und Reibwerkzeuge aus Vollhartmetall, von denen viele kundenspezifisch ausgelegt wurden. Für die Aluminiumbearbeitung wurden PKD-Werkzeuge von MAPAL eingeführt und auch die Spannmittel kommen inzwischen aus der MAPAL Gruppe. Mit der Integration eines italienischen Spannvorrichtungsherstellers in die MAPAL Gruppe im Jahr 2024 stehen Benvenuti zudem nun auch Lösungen zur Werkstückspannung zur Verfügung, die auf hohe Produktivität ausgelegt sind. Mit dem umfassenden Leistungsportfolio wurde der Werkzeughersteller zum bevorzugten Lieferanten und Technologiepartner, dessen Know-how zur Zerspanung eines Großteils der Produkte eingesetzt wird.

KOMPLETTES TOOLMANAGEMENT 4.0

Einen großen Schritt machte Benvenuti mit der Einführung des Toolmanagement-Systems von MAPAL. Neben dem Werkzeugausgabesystem UNIBASE-M gehören dazu zwei UNISET-V Einstellgeräte. Damit nutzt Benvenuti das komplette Toolmanagement 4.0 von MAPAL. „Das Toolmanagement zeigt kontinuierlich Optimierungsmöglichkeiten auf und ist damit ein zentrales Thema bei Benvenuti geworden“, berichtet Sergio Masperi, Gebietsverkaufsleiter MAPAL Italia.

Durch die optimale Voreinstellung jedes Werkzeugs werden die Qualität und die Zuverlässigkeit der Produktion sichergestellt. Das über die c-Com Software verwaltete UNIBASE-M Werkzeugausgabesystem sorgt dafür, dass alle benötigten Werkzeuge für die Produktion stets verfügbar

Ergänzt wird die Produktion durch rund 28 automatische Zellen mit FANUC-Robotern.



Seit 20 Jahren ein eingespieltes Team – die Verantwortlichen von Benvenuti und MAPAL: Riccardo Benvenuti, Production Coordinator Benvenuti, Giuseppe D'Asaro, TMS Logistics Clerk MAPAL Italia, Sergio Masperi, Area Sales Manager MAPAL Italia, Roberto Bergamaschi, Operations & Supply Chain Director der Casappa Group sowie CEO und Vorstandsmitglied bei Benvenuti, Luca Benvenuti, Plant & Operations Manager Benvenuti, Matteo Benvenuti, Sales and Supply Chain Manager Benvenuti, Federico Neri, Technical Office Coordinator Benvenuti, Federico Vettore, TMS Commercial Clerk MAPAL Italia



Für die Bearbeitung von Aluminiumkomponenten setzt Benvenuti auf hochproduktive PKD-Werkzeugtechnologie von MAPAL.

sind. Für Benvenuti ist das ein großer Vorzug, zumal es vor der Einführung des Toolmanagements durchaus gelegentlich Probleme mit der Verfügbarkeit, der Qualität und dem Handling der vielen Werkzeuge von unterschiedlichen Herstellern gegeben hatte. „Seit wir das MAPAL System nutzen, ist es in unserer Produktion zu keinerlei Engpass mehr bei den Werkzeugen gekommen“, versichert Riccardo Benvenuti. Die MAPAL Spezialisten haben über die Echtzeitanalyse der c-Com Software jederzeit den Überblick über Bevorratung und Verbräuche. Im Durchschnitt alle drei Wochen werden die Werkzeugbestände im UNIBASE-M Werkzeugausgabesystem aufgefüllt und verschlissene Werkzeuge abgeholt. Wiederaufbereitung und Nachschleifen der Werkzeuge finden weitestgehend in der italienischen MAPAL Niederlassung in Gessate statt.

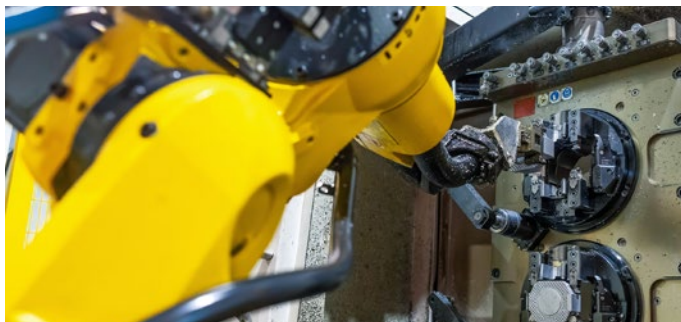
TURNKEY-LÖSUNG MIT ROBOTER MIT AUTOMATISCHER BELADUNG

Wenn es um neue Produkte oder Verbesserungen in der laufenden Produktion geht, stimmen sich Benvenuti und MAPAL eng miteinander ab. Schritt für Schritt geht man gemeinsam jeden Prozessschritt durch, definiert die passenden Technologien und legt fest, wie das Projekt umgesetzt werden soll. Auf diese Weise entstand schon vor einigen Jahren eine erste Turnkey-Lösung für die effiziente und automatische Fertigung von Pumpendeckeln aus Aluminium. Dabei wurde auch besonderes Augenmerk auf die Spannvorrichtung gelegt: Eine um 90 Grad drehbare Spannvorrichtung ermöglicht dabei die Bearbeitung von zwei Bauteilen von sechs Seiten in einer Aufspannung.

Mit seinen Turnkey-Komplettlösungen bietet MAPAL heute ein umfassendes Leistungsspektrum für die ganzheitliche Planung und Umsetzung von Fertigungsprozessen. Von der Projektanalyse über die Auslegung der Werkzeuge und Vorrichtungen bis hin zur Inbetriebnahme und Produktionsunterstützung sind alle Komponenten optimal aufeinander abgestimmt und kommen – maßgeschneidert auf die Anforderung des Kunden – aus einer Hand. So werden stabile Prozesse, hohe Schnittwerte und minimale Stückkosten realisiert. Bei der Lösung für Benvenuti hat MAPAL das komplette Werkzeugpaket inklusive Prozessauslegung übernommen, während das Bearbeitungsprogramm von Benvenuti erstellt wurde. „Das war ein sehr komplexes Projekt, bei dem alle Komponenten aufeinander abgestimmt werden mussten“, berichtet Riccardo Benvenuti →

Roboterzellen und FMS-Anbindung ermöglichen bei Benvenuti die automatische Be- und Entladung mehrerer Maschinen durch nur einen Bediener. Im Rahmen seiner Turnkey-Kompetenz unterstützt MAPAL Benvenuti auch bei der prozesssicheren Auslegung automatisierter Fertigungsabläufe.

Benvenuti setzt auf die Turnkey-Kompetenz von MAPAL und bezieht, wie hier bei der automatisierten Fertigung von Pumpendeckeln aus Aluminium, neben der Werkzeugtechnologie auch die Prozessauslegung sowie die Spannvorrichtungen von seinem Technologiepartner.



„MAPAL ist für uns ein sehr wichtiger strategischer Partner, um maßgeschneiderte und automatisierte Lösungen zur Steigerung von Effizienz und Qualität und die Verbesserung der Kosteneffizienz zu realisieren.“

Roberto Bergamaschi, Operations & Supply Chain Director der Casappa Group sowie CEO und Vorstandsmitglied bei Benvenuti

und betont die Vorteile, die damit in der Produktion erreicht wurden. Von der Angebotserstellung bis zum Produktionsstart dauerte es acht Monate, was die Erwartungen übertraf.

Ein weiteres gemeinsam entwickeltes Turnkey-Projekt umfasste Prototyp-Spannvorrichtungen und maßgeschneiderte Werkzeuge zur Bearbeitung von Ölpumpendeckeln für eine neue Kolbenpumpe von Casappa. Diese Bearbeitung war bereits nach zweieinhalb Monaten einsatzbereit. „Die Zusammenarbeit mit MAPAL sehen wir sehr positiv und möchten gerne weitere Projekte gemeinsam umsetzen“, versichert Riccardo Benvenuti. Dass MAPAL inzwischen in der Lage ist, komplette Turnkey-Projekte abzuwickeln und Werkzeuge, Spannvorrichtungen und alle weiteren Prozesskomponenten aus einer Hand anzubieten, findet entsprechend großen Zuspruch. So war Benvenuti einer der ersten Kunden in Italien, der Spannvorrichtungen von MAPAL bezogen hat.

Mit der Übernahme von Benvenuti hat Casappa seine Wettbewerbsposition gestärkt und zugleich die Versorgungssicherheit erhöht, indem die Abhängigkeit von externen Zerspanungsdienstleistern reduziert und das Make-or-Buy-Verhältnis wieder ausbalanciert wurde. Künftig sollen 60 bis 70 Prozent der Produktionskapazität von Benvenuti für die Unternehmen der Gruppe (Casappa, Ikron, Tecnod) genutzt werden, während 30 bis 40 Prozent auf bedeutende italienische Kunden entfallen, mit denen langfristige Partnerschaften aufgebaut werden. Laut Roberto Bergamaschi plant Benvenuti für die kommenden zwei Jahre ein Umsatzwachstum

von über 30 Prozent und strebt bis 2028 rund 12 Millionen Euro an. Neben der Einbindung von Tecnod liegt der Fokus auf neuen Kunden auch außerhalb der Hydraulikindustrie. Nach 2028 ist der Ausbau vom nationalen Anbieter zum internationalen Partner vorgesehen, der als Generalunternehmer mit wettbewerbsfähigen Angeboten an europäische Kunden auftritt und dabei auch das Lieferantennetzwerk der Casappa-Gruppe für Rohmaterialien und Oberflächenbehandlungen nutzt.

INVESTITIONEN IN MODERNE TECHNIK

Um hinsichtlich Kosten und Lieferzeiten wettbewerbsfähiger zu werden, hat das Unternehmen eine Million Euro in die TEM-Technologie, thermisches Entgraten und Läppen, investiert und baut die automatisierte CNC-Bearbeitung weiter aus. Ziel ist es, bis 2028 mehr als 60 Prozent der Zellen zu automatisieren und den verbleibenden Teil über FMS-Systeme zu betreiben. Große Bedeutung hat für Benvenuti dabei moderne Werkzeug- und Messtechnik, wie Roberto Bergamaschi betont: „MAPAL ist für uns ein sehr wichtiger strategischer Partner, um maßgeschneiderte und automatisierte Lösungen zur Steigerung von Effizienz und Qualität und die Verbesserung der Kosteneffizienz zu realisieren. Dies ist ein zentraler Bestandteil unserer Strategie, die auf einer starken und wettbewerbsfähigen Position in einem breiten Produktportfolio basiert. MAPAL ist für uns als Lieferant ein zentraler Partner, der außer Diskussion steht.“

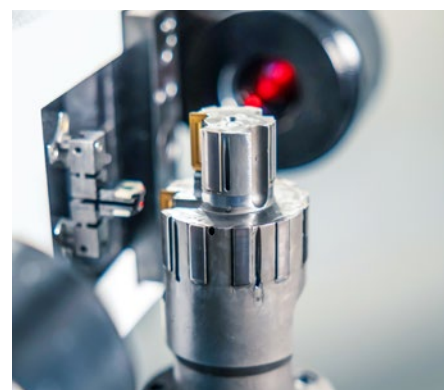
Die guten Erfahrungen, die mit der kompletten Werkzeugtechnologie von MAPAL gemacht

wurden, möchte Bergamaschi auch in anderen Produktionsstätten von Casappa und Tecnod nutzen. Mit dieser strategischen Entscheidung sei Benvenuti eine enge, langfristige Beziehung mit dem Werkzeughersteller eingegangen und hat damit einen klaren Mehrwert generiert. „Casappa nutzt diesen Mehrwert derzeit noch nicht in vollem Umfang, hier befinden wir uns noch im Aufbau. Für Tecnod gilt es, die Ziele sowie ein entsprechendes Programm zur Einführung der



Das Toolmanagement 4.0 von MAPAL ist bei Benvenuti ein wichtiger Baustein für effiziente Abläufe, hohe Verfügbarkeit und verlässliche Prozessqualität.

Das Werkzeugausgabesystem UNIBASE-M sowie zwei UNISET Einstellgeräte von MAPAL sichern die stetige Verfügbarkeit aller benötigten Werkzeuge für die gesamte Produktion. ©Casappa S.p.A.



Der Einsatz modernster Einstell- und Messtechnik von MAPAL stellt für Benvenuti ein wesentliches Element zur Sicherung hoher Prozess- und Bauteilqualität dar.



Benvenuti und MAPAL arbeiten in technischen und qualitativen Fragen eng und partnerschaftlich auf Augenhöhe zusammen.

MAPAL Technologie zu definieren“, so Bergamaschi. Werkzeuge und Einstellgeräte von MAPAL werden bereits in der Casappa-Produktionsstätte in Shanghai genutzt. Um dort Bauteile mit besonders hohen funktionalen und produktionstechnischen Anforderungen prozesssicher herstellen zu können, wurden bei Benvenuti evaluierte und laufende Bearbeitungsprozesse kurzerhand inklusive aller benötigten Werkzeuge nach China transferiert.

Die globale Präsenz und das internationale Fertigungsnetzwerk von MAPAL bieten Casappa Vorteile für seine bestehenden Standorte in China und Indien und auch im Hinblick auf europäische und asiatische Zerspanungspartner, die von einem spezialisierten Team von Anwendungstechnikern unterstützt werden. Auch weitere Expansionen, etwa nach USA oder Brasilien, schließen die Italiener nicht aus. MAPAL ist bereits international etabliert und kann die ausländischen Standorte bei Projekten bis hin zu anspruchsvollen Turnkey-Lösungen unterstützen, bei denen es in besonderem Maße auf eine möglichst enge Kooperation der beteiligten Partner ankommt. ■



60-70 Prozent der von Benvenuti hergestellten Komponenten gehen intern an die anderen Unternehmen der Casappa Gruppe. ©Casappa S.p.A.



Am Standort Sant'Ippolito di Fano produzieren rund 70 Mitarbeiter bei Benvenuti Hydraulikkolbenpumpen, hydraulische Zahnradmotoren, Hydraulikblöcke, Wärmetauscher und weitere Komponenten der Fluidtechnik. ©Casappa S.p.A.

NeoMill-Diamond-FlyCutter für saubere Oberflächen

KUNSTSTOFFZERSPANUNG FÜR DIE CHIPHERSTELLUNG

Das Kerngeschäft der M-O-T Mikro- und Oberflächentechnik GmbH in Saarbrücken sind Anlagen für die Herstellung von Mikrochips. Auf dem Weg, möglichst viele der dafür benötigten Kunststoffteile selber zu fertigen, ist das Unternehmen mit dem Einsatz des MAPAL NeoMill-Diamond-FlyCutters ein gutes Stück vorangekommen.



An der Vorderseite der Anlage bei M-O-T reihen sich verschiedene Prozesszellen aneinander, in denen Hersteller von Mikrochips die Siliziumscheiben bearbeiten.



Gruppenbild an der Maschine: (vorne v.l.) Robin Kollmann (Fräsen M-O-T), Mike Jakob (Produktionsleiter M-O-T), (hinten v.l.) Jan Schattschneider (Milling Et Production Center M-O-T), Klaus-Dieter Leick (MAPAL Anwendungstechnik) und Leander Bolz (Component Management MAPAL).

Die 2001 gegründete M-O-T Mikro- und Oberflächentechnik GmbH gehört seit 2011 zur Woll-Unternehmensgruppe und ergänzt das Spektrum des vielseitigen Sondermaschinenbauers um die Herstellung von nasschemischen Prozessanlagen für die Bereiche Mikrosysteme und Halbleiter. Mit seinen knapp 30 Mitarbeitern ist der Spezialist voll in die Gruppe integriert, was sich auch räumlich bemerkbar macht: M-O-T belegt drei Räume mitten in einer Fertigungshalle von Woll.

In dem Bereich ist manches anders als in der übrigen, vor allem auf Metallbearbeitung ausgerichteten Produktion. Straßenschuhe sind hier nicht gestattet und es herrscht ständig ein leichter Überdruck. Die Fertigung findet zwar nicht in einem Reinraum statt, wohl aber in einem Sauberraum, wie Produktionsleiter Mike Jakob erklärt. Eingeschleppte Verschmutzungen könnten in den präzise arbeitenden Anlagen Werte verändern und damit den Prozess gefährden. Bei den Kunden findet der Betrieb später in Reinräumen statt.

Neben der verbauten Elektronik bestehen die Anlagen praktisch komplett aus Kunststoff und sind modular für die einzelnen Prozessschritte aufgebaut, die in der Halbleiterherstellung nacheinander erforderlich sind. An der Vorderseite reißen sich Prozesszellen aneinander, in welche Siliziumscheiben zur Bearbeitung eingelegt werden. Hinter der Maschine befinden sich Vorratsbehälter mit den dazu erforderlichen Flüssigkei-

ten, zumeist Säuren, Basen und Lösemittel. Bei Bedarf ist auch Galvanisieren möglich. Je nach Anwendungsfall findet die Oberflächenbearbeitung auf den individuell ausgelegten Anlagen von M-O-T vor oder nach dem Belichten der Wafer statt. Mit zugekauften Bauteilen kann Photolithographie auch direkt in die Anlage integriert werden.

KUNSTSTOFFE JE NACH EINSATZZWECK

Zur Herstellung der Behälter für die Prozesse und die Bevorratung der Chemikalien verwendet M-O-T zumeist Platten, die mit einem thermischen Fügeverfahren zusammengeschweißt werden. Dabei kommen unterschiedliche Kunststoffe zum Einsatz, für deren Auswahl die jeweiligen Chemikalien und die Prozesstemperatur entscheidend sind. Meistens wird PP oder PVC verwendet, in manchen Fällen sind aber auch das hochtemperaturbeständige PEEK oder das absolut säurebeständige PVDF erforderlich. Kommen verschiedene extreme Anforderungen zusammen, ist oft PTFE die beste Wahl, auch bekannt als Teflon.

Die Zahl der gebauten Anlagen ist in den vergangenen Jahren stark angestiegen. Waren es 2021 noch fünf bis sechs pro Jahr, so liefert M-O-T heute 20 bis 30 aus. Allerdings gibt es Schwankungen je nach Marktlage, die wiederum von der Entwicklung am globalen Halbleitermarkt abhängt. Dazu werden die Anlagen komplexer. Die Fertigung arbeitete anfangs überwiegend mit Zulieferern. Dass die Verantwortlichkeiten bei



Der leichte HSC-Fräser NeoMill-Diamond-FlyCutter von MAPAL ist ideal dafür geeignet, in der BT30-Aufnahme die Oberflächen von Kunststoffteilen zu bearbeiten, die M-O-T auf einem Vakuumtisch spannt.

M-O-T seit 2022 auf eine eigene Produktion setzen, hängt auch mit Qualitätsproblemen durch die zugelieferten Teile zusammen: An fertigen Anlagen war es wiederholt zu Undichtigkeiten gekommen.

Die Art und Weise, in der M-O-T seine Kunststoffplatten bearbeitet, mutet zunächst kurios an: Die Maschine kommt aus dem Modellbau, das Werkzeug wurde zum Aluminiumfräsen entwickelt und der Kühlschmierstoff (KSS) ist eigentlich ein Desinfektionsmittel. Für die Zwecke beim Anlagenbauer aus Saarbrücken ist die ungewöhnliche Kombination aber durchaus zielführend.

NACH EINEM JAHR SUCHE BRINGT DER NEOMILL-DIAMOND-FLYCUTTER DIE LÖSUNG

Als Maschine wählte man die offene Portalfräse T-Rex des Herstellers CNC-Step. Zur Werkzeugaufnahme dient die kleine SK30 Schnittstelle, auf dem Vakuumtisch können Werkstücke bis zu einer Größe von 1.000 x 1.000 mm gespannt →



Produktionsleiter Mike Jakob demonstriert, wie an den Prozesszellen der Anlage gearbeitet wird.



Die Prozesszellen nehmen bei den Anwendern runde Siliziumscheiben auf, die in oft stundenlangen Prozessen mit Chemikalien bearbeitet werden.



An der Rückseite ist oben die Elektronik der Anlage untergebracht, unten sind die Vorlagetanks für Flüssigkeiten wie Säuren, Basen und Lösungsmittel.

werden. Als schwierig erwies sich die Suche nach einem geeigneten Werkzeug für die vorgesehenen Bearbeitungen, bei denen es vorrangig um gute Oberflächenqualität geht. Mike Jakob berichtet: „Mit der zu Beginn erreichten Qualität waren wir nicht zufrieden. Ich habe ein Jahr lang nach einem geeigneten Messerkopf gesucht, aber keiner konnte uns etwas wirklich Passendes für das Oberflächenfinish anbieten. Auf der AMB 2024 in Stuttgart wurde ich bei MAPAL fündig, wo es einen Fräser mit unserer Aufnahme gab.“

Zusammen mit Anwendungstechniker Klaus-Dieter Leick von MAPAL wurde ausgetüfelt, was als beste Lösung auf der vorhandenen Maschine machbar ist. Die Wahl fiel auf einen NeoMill-Diamond-FlyCutter mit 63 mm Fräskopfdurchmesser. „Wir haben dieses Werkzeug ursprünglich für die Bearbeitung von Aluminiumbauteilen in der Elektronikindustrie entwickelt, wo es darum ging, in der Planbearbeitung möglichst perfekte Oberflächen zu erzeugen“, berichtet Leander Bolz aus

dem Component Management von MAPAL. Beim Werkzeughersteller aus Aalen war man sich sofort sicher, dass das auch mit Kunststoff gelingen würde, zumal das Werkzeug von vornherein für kritische Maschinenkonzepte wie kleine Spindeln und Vakuumspannung vorgesehen war.

Mit seiner speziellen Schneidengeometrie reduziert der leichte dreischneidige Fräser den Schnittdruck und entfernt Späne relativ schnell aus dem Zerspanungsbereich. Der niedrige Schnittdruck war bereits beim Abfräsen von Aluminiumflächen ein entscheidendes Merkmal. Mit einer entsprechenden Schneidstoffwahl kann MAPAL das Werkzeug an unterschiedliche Materialien anpassen.

M-O-T ist mit dem inzwischen oft eingesetzten NeoMill-Diamond-FlyCutter sehr zufrieden, der sich als echter Game Changer in der Oberflächenbearbeitung erwiesen hat. Als die Fräsmaschine angeschafft wurde, hatten die Fertiger zunächst

nur die Bearbeitung der Türen für die Korpusse im Sinn. Nach und nach kamen dann immer mehr Bauteile aus der eigenen Produktion. Die Vorlagetanks für die benötigten Chemikalien stellt M-O-T inzwischen komplett selbst her und will künftig auch die Prozesszellen in eigener Regie fertigen. Besondere Komponenten, wie etwa Prozessbecken aus Teflon, werden weiterhin extern hergestellt. Den NeoMill-Diamond-FlyCutter verwendet M-O-T dabei zum Planfräsen der Platten. Für die seitliche Bearbeitung und um Konturen zu schlichten, kommt mit einem PKD-Schaftfräser ein weiteres Werkzeug von MAPAL zum Einsatz.

ES WIRD WEITER OPTIMIERT

Ganz am Ziel sieht sich die Abteilung von Mike Jakob noch nicht. Mit dem Kühlschmierstoff soll weiter experimentiert werden, um die Oberflächenqualität zu optimieren und das Werkzeug zu schonen. Vor allem die Bearbeitung des starren und spröden PVDF hat mitunter die PKD-Schneiden des NeoMill-Diamond-FlyCutters in Mitlei-



Auf dem Arbeitstisch der Maschine kann die M-O-T Bauteile bis 1.000 x 1.000 mm per Vakuum spannen. Der NeoMill-Diamond-FlyCutter von MAPAL eignet sich mit seinem niedrigen Schnittdruck ideal für das Fräsen der Platten.

denschaft gezogen. Allerdings ist M-O-T bei der Wahl des Kühlschmierstoffes stark eingeschränkt. Öl kommt nicht infrage, um auch auf diesem Weg keine Verschmutzungen in die Anlage zu bringen, die beispielsweise Einfluss auf den pH-Wert oder andere Prozessparameter nehmen könnten. Aus diesem Grund dürfen auch keine Metallspäne in den Produktionsbereich der M-O-T gelangen. Weil es sehr schnell verfliegt, wurde Isopropanol als Kühlschmierstoff gewählt. Da es aber eine erhebliche Geruchsbelästigung mit sich bringt, kann es an der Maschine nur bedingt benutzt werden.

Kunststoffe stellen auch bei der Kühlung besondere Anforderungen, wie Robin Kollmann schildert, der bei M-O-T für die Fräsbearbeitung zuständig ist: „Kunststoff nimmt weniger Wärme auf als Aluminium, die daher nicht schnell genug vom Bauteil abgeführt werden kann. Die Späne können verschmelzen oder verklumpen, was

mehr Druck aufbaut und potenziell die Schneide beschädigt. Auch die Oberflächenqualität ist dann nicht so gut, wie wir sie uns wünschen.“ Bei der Bearbeitung werden pro Schnitt 0,3 mm weggefräst. Je nach Material und Güteklasse beträgt das Aufmaß bis zu 1 mm.

Um bei der Bearbeitung nicht zu viel Hitze zu erzeugen, fährt M-O-T momentan mit einer Schnittgeschwindigkeit von 6.000 U/min und einem Vorschub von 1.200 mm/min. Damit bleiben die Fertiger deutlich unter den anfangs von MAPAL vorgeschlagenen Werten, die bereits niedriger angesetzt waren als für die Aluminiumbearbeitung. Um einschätzen zu können, welchen Einfluss die Isopropanol-Kühlung auf die Lebensdauer der Schneide hat, wurden noch nicht genügend Erfahrungen gesammelt. Parallel dazu hat M-O-T mit der Erprobung eines neuen Kühlmittels auf Wasserbasis begonnen. Im Rah-

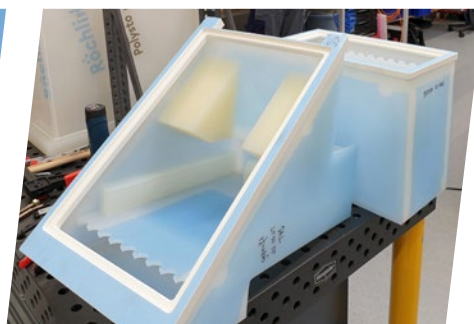
men der Versuche wollen die Fertiger auch höhere Schnittgeschwindigkeiten testen.

Inzwischen wurde der nächste Optimierungsschritt erfolgreich erprobt: M-O-T testete eine größere Variante des NeoMill-Diamond-FlyCutters mit 100 mm Fräskopfdurchmesser und hat das Werkzeug daraufhin bestellt. Der Wechsel ist in dem modularen System ohne größeren Aufwand möglich, da alle von MAPAL angebotenen Fräskopfdurchmesser von 63 bis 160 mm auf denselben Aufsteckdorn montiert werden. Damit wird deutlich, dass MAPAL die Anwendung nicht nur mit einem passenden Werkzeug unterstützt, sondern im kontinuierlichen Austausch mit dem Kunden weitere Ansätze zur Produktivitätssteigerung entwickelt. ■

Die Anlage besteht fast komplett auf Kunststoff, in den Prozesszellen sind aber auch elektronische Komponenten verbaut.

Vorlagetanks und Prozesszellen baut die M-O-T aus Kunststoffplatten, die mit einem thermischen Fügeverfahren zusammengeschweißt werden.

Je nach Einsatzzweck werden unterschiedliche Kunststoffe verwendet, die teilweise hochtemperaturbeständig oder absolut säurebeständig sind.



Continental Aerospace Technologies GmbH setzt auf MAPAL

DEM DIESEL FLÜGEL VERLIEHEN

Die Continental Aerospace Technologies GmbH baut im sächsischen St. Egidien Dieselmotoren für Flugzeuge und ist damit in diesem eher ungewöhnlichen Segment Weltmarktführer. Die Werkzeuge zur Bearbeitung der entscheidenden Bauteile kommen von MAPAL.

Die heutige Continental Aerospace Technologies GmbH zählt seit Jahrzehnten zu den prägenden Kräften im Bereich moderner Flugzeugantriebe. Von ihren hochspezialisierten Innovationszentren in St. Egidien und Altenburg aus beliefert das Unternehmen Kunden weltweit mit einer breiten Palette an Jet-A-Kolbenmotoren und Komponenten. Einen entscheidenden Wendepunkt markierte die Übernahme des traditionsreichen Motorenbauers im Jahr 2013 durch die Continental Aerospace Technologies GmbH: Nach Unternehmensangaben leitete sie eine Phase dynamischen Wachstums ein, getragen vom Anspruch, höchste Qualität zu liefern und die Zufriedenheit der Kunden weltweit in den Mittelpunkt zu stellen. Das Hauptwerk der Continental Aerospace Technologies GmbH befindet sich in St. Egidien. Hier laufen Entwicklung, Produktion, Montage und Testing sowie Vertrieb und Verwaltung zusammen. Das Elektronik-Engineering findet am Standort Hamburg statt, während in Altenburg Teilemontage und Flugtests durchgeführt werden. Gemeinsam bilden sie ein eng verzahntes Netzwerk, das den gesamten Entstehungsprozess der Motoren abdeckt.

Die Continental Aerospace Technologies GmbH fertigt Jet-A-Kolbenflugmotoren für Propellermaschinen der allgemeinen Luftfahrt, wie sie unter anderem bei Herstellern wie Cessna, Piper oder Diamond zum Einsatz kommen. Auch zahlreiche Flugschulen setzen auf die robusten Aggregate. Anders als bei Automotoren schreibt die Luftfahrt jedoch strikte Austauschintervalle vor: Nach einer festgelegten Zahl von Betriebsstunden muss jeder Flugmotor turnusgemäß ersetzt werden.

Ein besonderes technisches Merkmal der Dieselaggregate der Continental Aerospace Technologies GmbH ist, dass sie mit Kerosin betrieben werden können. Pilotinnen und Piloten profitieren so von einer hohen Versorgungssicherheit, unabhängig vom Flugziel. Zudem punkten die Turbodiesel gegenüber luftgekühlten Benzinmotoren mit deutlich geringerem Verbrauch, was nicht nur die Betriebskosten reduziert, sondern auch die Reichweite spürbar erhöht.

600 MOTOREN PRO JAHR

Die Fertigung in St. Egidien lässt sich mit einer Serienproduktion im Automobilbereich nicht vergleichen, sondern hat eher Manufakturcharakter. Der Maschinenpark wird kontinuierlich erneuert und wächst dabei auch. Der gute Auftragsbestand sorgt dafür, dass die Fertigung auf den knapp 6.000 Quadratmetern Produktionsfläche ihre Kapazitätsgrenze fast erreicht hat. Zum Drehen, Fräsen und Schleifen stehen rund 20 Maschinen zur Verfügung. „Alles, was sich zerspanen lässt, fertigen wir selber und lassen dabei unsere über die Jahre gewachsene Expertise einfließen“, unterstreicht Philipp Wilczynski, Abteilungsleiter Fertigung der Continental Aerospace Technologies GmbH, die große Fertigungstiefe. Durchschnittlich 600 Motoren pro Jahr werden in St. Egidien produziert. Den größten Anteil daran hat der vierzylindrige CD-100 mit verschiedenen Varianten, ein kleineres Volumen entfällt auf den sechszylindrigen V-Motor CD-300. ➔



Mit dem Feinbohrwerkzeug mit HX-Wendeschneidplatten konnte MAPAL im Vergleich zum zuvor eingesetzten Werkzeug den Messaufwand um über 50 Prozent und die Bearbeitungszeit um 40 Prozent reduzieren. Die HX-Wendeschneidplatten mit sechs Schneidkanten verringern darüber hinaus die Werkzeugkosten.

Im Foyer in St. Egidien stellt die Continental Aerospace Technologies GmbH seine Produkte aus. Die Flaggen zeigen die Eigentumsverhältnisse an: Der deutsche Motorenbauer gehört zu einer US-Firma, die im Besitz eines chinesischen Konzerns ist.



Dieselmotor mit Propeller: Das Getriebe reduziert die Drehzahl, um den Motor flugtauglich zu machen.



Problemfall Pleuelstangen: Erst mit einem Sonderwerkzeug von MAPAL gelang die prozesssichere Feinbearbeitung des kleinen Auges.



Jedes Kilogramm weniger hilft weiter: Zur Gewichtseinsparung hat die Continental Aerospace Technologies GmbH für die Kurbelgehäuse das im ursprünglichen PKW-Motor eingesetzte Gussmaterial durch Aluminium ersetzt.

Bereits als die Produktion 1999 startete, lag ein Schwerpunkt der Entwicklungsarbeit auf dem Getriebe, das die Drehzahl des Motors auf die Drehzahl des Propellers reduziert. „Erst durch diese Entwicklung kann der Motor wirklich fliegen“, kommentiert Philipp Wilczynski.

WERKZEUGE FÜR DIE „KÖNIGSBEARBEITUNG“

Für die Bearbeitung von strategischen Komponenten und Bearbeitungen wie zum Beispiel Nockenwellen, Ventilsitze in Zylinderköpfen und Turbokrümmern setzt die Continental Aerospace Technologies GmbH Werkzeuge von MAPAL ein. „Wir sprechen bei dieser Auswahl von der Königsbearbeitung am Motor“, lässt Tim Helgert wissen, der den Kunden als technischer Berater von MAPAL betreut. Es sind überwiegend Sonderwerkzeuge, die exakt auf die Bearbeitung der jeweiligen Bauteile ausgelegt sind.

Während es in der automobilen Großserienfertigung immer auch auf möglichst kurze Taktzeiten ankommt, steht bei der Continental Aerospace Technologies GmbH klar die erreichte Qualität im Vordergrund. Der Hersteller hat die Bearbeitungszeit ebenfalls im Blick, aber ein paar Sekunden mehr oder weniger sind nicht entscheidend. „Die vorgegebenen Toleranzen und die verlangte Genauigkeit sind prozesssicher nur mit Sonderwerkzeugen zu erreichen“, erklärt André Ranke, Sales Director North DACH/HU. „Der Prozess ist damit in wenigen Schritten darstellbar, die Genauigkeit kommt aus dem Werkzeug aufs Bauteil.“

Weshalb Prozesssicherheit für die Continental Aerospace Technologies GmbH eminent wichtig ist, erläutert Philipp Wilczynski: „In der Luftfahrt müssen wir zweifelsfrei sicherstellen, dass alle gefertigten Bauteile den vorgegebenen Spezifikationen entsprechen. Instabile Prozesse erhöhen den Prüfaufwand und damit unsere Kosten.“ Die standardmäßigen Prüfintervalle sind auf die

entsprechenden Bauteile ausgelegt und gehen bis zur 100%-Messung. Nach der Endmontage kommt jeder Motor auf den Prüfstand, wo in einem definierten Szenario und mit speziellen Auswertungstools Dichtigkeit, Leistung und Abgaswerte gecheckt werden.

HERAUSFORDERUNG KLEINES AUGE

Nicht bei allen wichtigen Bauteilen waren von Anfang an MAPAL Werkzeuge im Einsatz. Die Bearbeitung der Pleuelstangen gelang jedoch nicht mit der gewünschten Prozesssicherheit, was einen erhöhten Messaufwand und Nachbesserungen erforderlich machte und zu hohem Ausschuss führte. Als kritischer Schritt erwies sich die Feinbearbeitung des kleinen Auges. Sie findet als 27. Arbeitsgang erst gegen Ende der Pleuefertigung statt. Zu diesem Zeitpunkt ist bereits viel Wertschöpfung eingeflossen und die Pleuelstange war zum Flachsleifen und Cracken bereits dreimal außer Haus.

„Wir haben jedes Mal viel Arbeit in das Teil gesteckt. Am Ende mussten wir es unter Umständen doch wegwerfen, weil wir die beim Durchmesser verlangte Genauigkeit von $\pm 3 \mu\text{m}$ nicht erreicht hatten“ berichtet Andreas Knapp, Teamleiter Fräseerei. Über Jahre hinweg wurde das kleine Auge mit einem Standardwerkzeug gespindelt, ehe die Fertigung auf MAPAL zugeht, um die Herausforderung in den Griff zu bekommen. Als Technologiepartner präsentierte MAPAL schnell einen Bearbeitungsvorschlag mit maßgeschneidertem Sonderwerkzeug. Dazu Tim Helgert: „Die Bearbeitung von Pleueln gehört zu den Kernkompetenzen von MAPAL, sodass

wir unsere Prozesskompetenz schnell auf die konkreten Anforderungen der Continental Aerospace Technologies GmbH übertragen konnten.“

40 PROZENT WENIGER BEARBEITUNGSZEIT, MESSAUFWAND UM ZWEI DRITTEL REDUZIERT

Für die Bearbeitung des kleinen Pleuelauges setzt die Continental Aerospace Technologies GmbH heute ein leistungsführendes MAPAL Feinbohrwerkzeug mit HX-Schneidensystem ein. Es bietet hohe Wechselgenauigkeit und sorgt durch seine Wendeschneidplatten mit sechs Schneidkanten für optimale Werkzeugkosten. Auch Ab-

schrägungen an beiden Seiten der Bohrung sind für dieses Werkzeug kein Problem. Der Übergang vom konventionellen ISO-Spindelwerkzeug zum maßgeschneiderten Feinbohrwerkzeug machte sich laut Philipp Wilczynski schnell bezahlt: „Mit dem Spindelwerkzeug hatten wir mit Maßschwankungen zu kämpfen. Entsprechend viele Einrichtteile wurden verbraucht, und während der Fertigung gab es Ausschuss und Maschinenstillstand durch den erhöhten fertigungsbegleitenden Messaufwand. Mit dem Feinbohrwerkzeug haben wir diesen um über 50 Prozent reduziert und die Prozesssicherheit entsprechend deutlich erhöht. Dazu kommt eine um 40 Prozent schnellere Bearbeitungszeit – für uns eine signifikante Verbesserung.“ ■



Maik Wagenlehner, Mitarbeiter Werkzeugvoreinstellung bei der Continental Aerospace Technologies GmbH (links), und Tim Helgert, technischer Berater bei MAPAL, beim Einstellen des MAPAL Werkzeug mit HX-Wendeschneidplatten.



Konnten Prozesssicherheit und Effizienz bei der Continental Aerospace Technologies GmbH gemeinsam verbessern (v.l.): Andreas Knapp (Teamleiter Fräseerei Continental Aerospace Technologies GmbH), Philipp Wilczynski (Abteilungsleiter Fertigung Continental Aerospace Technologies GmbH), André Ranke, Sales Director North DACH/HU, MAPAL und Tim Helgert, technischer Berater, MAPAL.

Stephan Köstler im Interview über Transformation, neue Produkte und Turnkey-Kompetenz bei MAPAL

„DER ERSTE SCHUSS MUSS SITZEN“

MAPAL hat die vergangenen Jahre genutzt, um sich auf veränderte Marktbedingungen einzustellen. Kürzere Produktlebenszyklen, geringere Losgrößen und der Wandel im Antriebsstrang verändern die Anforderungen an Werkzeuge, Prozesse und Services. Stephan Köstler, Senior Director Product & Service Management bei MAPAL, spricht im Interview über den Umbau des Portfolios, automatisierte Angebotsprozesse und weiterwachsende Turnkey-Kompetenz.

Das Gespräch führte Ing. Robert Fraunberger, x-technik

Herr Köstler, Sie verantworten bei MAPAL das Produkt- und Serviceportfolio. Was umfasst Ihre Aufgabe konkret?

Ich bin seit 2005 bei MAPAL und habe verschiedene Funktionen durchlaufen, zunächst mit Maschinenbau- und Entwicklungsbezug, später stärker in Richtung digitale Lösungen, Toolmanagement und c-Com. Heute verantworte ich das gesamte Produkt- und Serviceportfolio der MAPAL Gruppe. Dazu gehören Produktmanagement, Preisstrategie, Markteinführungen und alles, was die Schnittstelle zwischen Produkt, Vertrieb und Markt betrifft.

MAPAL befindet sich in einem Transformationsprozess. Was hat sich im Markt am stärksten verändert?

Die größte Veränderung liegt für uns in der deutlich höheren Kurzweiligkeit der Märkte. Automotive bleibt wichtig, aber Bauteile, Stückzahlen und Projektlaufzeiten verändern sich massiv. Für MAPAL ist daher nicht nur das geringere Volumen entscheidend, sondern vor allem die Geschwindigkeit, mit der Kunden heute neue Prozesse benötigen. Komponenten- und Modelllebenszyklen werden deutlich kürzer. Ein Verbrennungsmotor hatte früher oft einen Lebenszyklus von mehreren Jahren. In der Konsequenz bedeutete das für MAPAL Umsetzungszeiträume für neue Komponentengenerationen von mehreren Monaten. Heute sprechen wir bei E-Mobility-Projekten teilweise über 50.000 bis 70.000 Teile und eine deutlich reduzierte Modelllebensdauer. Damit verkürzt sich auch die Kundenerwartung an die Zeit für die Prozessentwicklung erheblich.

Wir können ein Projekt nicht mehr über ein Jahr hinweg mit dem Maschinenhersteller oder dem

Kunden systematisch hochfahren und im laufenden Prozess optimieren. Der Prozess muss sehr schnell funktionieren. Zeit, Kosten und Qualität müssen zusammenpassen. Das verändert unsere Organisation und auch das Produktportfolio.

Was bedeutet das für die Produktentwicklung?

Wir müssen Einfachheit und Prozesssicherheit noch stärker fokussieren. Wenn der erste Schuss sitzen muss, muss das Werkzeug von Anfang an zuverlässig funktionieren. Deshalb arbeiten wir an Systemen, die einfacher einzustellen sind, ein breiteres Einsatzspektrum abdecken und in unterschiedlichen Bearbeitungssituationen stabil funktionieren.

Das heißt aber nicht, dass wir einfach die Zahl der Standardartikel erhöhen. MAPAL hat rund eine Million Produkte, davon etwa 15.000 im Katalogumfang. Unser Entwicklungsfokus liegt darin, Standardprodukte mit einem breiteren Anwendungsfeld zu schaffen und die Auslegung von Sonderwerkzeugen zu automatisieren. Gerade bei kleineren Stückzahlen muss die Lösung schnell, sicher und wirtschaftlich entstehen.

Muss sich hier auch die Geschwindigkeit in der Angebotsphase ändern?

Das ist ein absoluter Gamechanger. Früher dauerte es bei einem mehrstufigen Vollhartmetall-Bohrwerkzeug oft zwei bis vier Wochen, bis ein qualifiziertes Angebot vorlag – inklusive Genehmigungsschleifen, Änderungen und Freigaben. Erst danach begann die fertigungstechnische Konstruktion.

Heute entsteht ein voll qualifiziertes und bereits fertigungsfähiges Angebot in weniger als 30 Minuten. Das ist ein enormer Schritt, den wir in den vergangenen drei bis vier Jahren gemacht haben. Im Vollhartmetallbereich funktioniert dieser Prozess bereits sehr gut. Inzwischen lassen sich auch PKD-Sonderwerkzeuge für mehrstufiges Aufbohren auf diese Weise konfigurieren. Weltweit entstehen heute mehrere kundenindividuelle Produktkonfigurationen pro Stunde.

Wie erreichen Sie das konkret?

Wir haben intensiv in Produktkonfiguration, Produktautomation und Expertensysteme investiert. Diese Systeme unterstützen unsere Kolleginnen und Kollegen bei der richtigen Auslegung. Der Fokus liegt dabei nicht auf dem einzelnen Werkzeug. Die Auslegung kommt aus der Komponente: Welche Features hat das Bauteil, welche Bearbeitungsschritte sind notwendig, welche Strategie passt technisch und wirtschaftlich am besten?

Ein Statorgehäuse oder ein Ventilgehäuse lässt sich nicht mit einer einfachen Standardlogik bewerten. Der eine Kunde optimiert stärker auf Qualität, der andere stärker auf Kosten. Solche Parameter müssen in die Auslegung einfließen.

Wie überträgt MAPAL dieses Engineering-Wissen in die internationalen Märkte?

MAPAL ist historisch stark europäisch geprägt. Viele Kernfähigkeiten sitzen im Headquarter in Aalen. Wenn wir diese Fähigkeiten nach Asien oder Amerika bringen wollen, brauchen wir international Kompetenz auf gleichem Qualitätsniveau. Deshalb investieren wir in regionale Fähigkeiten. Beispielsweise haben wir im Bereich



„MAPAL wird in Zukunft noch stärker dort gefragt sein, wo Werkzeug, Prozess und Engineering zusammenspielen müssen. Genau hier wollen wir unseren Kunden Sicherheit geben: mit leistungsfähigen Produkten, hoher Lösungskompetenz und Services, die echte Produktionsverantwortung übernehmen.“

Stephan Köstler,
 Senior Director Product & Service Management, MAPAL

Aerospace mit der Global Organization for Assembly und einem R&D-Hub in Frankreich auf die Schnellebigkeit der Qualifizierungsprozesse reagiert. In Indien bauen wir ein Entwicklungszentrum für die Elektronikindustrie auf. Es geht darum, lokale Bedürfnisse schneller und besser bedienen zu können.

Wie hat sich das MAPAL Angebot im Zuge der Transformation verändert?

Unser Angebot am Markt lässt sich in drei Bereiche gliedern. Erstens die Produktwelt, stark anwendungsgetrieben und mit einem Schwerpunkt in der Bohrungsbearbeitung. Zweitens komponentenbezogene Lösungen. Drittens Services, die für uns immer wichtiger werden. Dazu zählen Turnkey-Lösungen und Toolmanagement-Projekte. Services verstehen wir inzwischen als Kernbestandteil unseres Angebots.

So werden wir auf der AMB 2026 neue Produkte und Benchmark-Lösungen zeigen, die alle auch mit der AMB verfügbar sein werden. Es geht um verkaufsfähige, erprobte und validierte Lösungen.

Aber auch Turnkey gewinnt weiter an Bedeutung. Warum?

Turnkey wird für uns und für unsere Kunden immer wichtiger. Viele Kunden stehen enorm unter Druck – sie brauchen Partner, die Prozesskompetenz einbringen und Verantwortung übernehmen können. Dort zahlt sich aus, dass wir viel Energie in die Zugänglichkeit und Einfachheit unseres Portfolios investiert haben.

Mit unserem Know-how können wir innerhalb von 12 bis 14 Wochen komplette Projektierungen inklusive fertigem Prozess liefern. Das reicht von Prozessauflegung, Spannstrategie, Prozessauf-

teilung, Werkzeuge, Zykluszeitbewertung und Simulation über NC-Programmierung, Vorrichtungskonstruktion und -fertigung bis hin zum Gutteil auf der Koordinatenmessmaschine.

Welche Kunden fragen solche Leistungen besonders stark nach?

Der Bedarf kommt stark aus dem Bereich Tier 1 und Tier 2, auch OEMs haben solche Anforderungen. Je weiter man in der Lieferkette nach unten geht, desto weniger Zeit bleibt häufig. Deshalb sehen wir Turnkey besonders im Fluid-Bereich, im allgemeinen Maschinenbau mit moderaten Stückzahlen und im Automotive-Umfeld. Die Losgrößen liegen hier in der Regel bei 50.000 bis 100.000 Bauteilen. Dort ist es ein großer Vorteil, wenn ein Partner den Prozess schnell und verlässlich aufsetzen kann. →

Turnkey ist ein Begriff, den inzwischen viele Anbieter verwenden. Wo sieht MAPAL die eigene Stärke?

Turnkey als Schlagwort gibt es an vielen Stellen. Entscheidend sind aber, wie bereits erwähnt, die inneren Fähigkeiten: Engineering, Prozessverständnis, Werkzeugkompetenz, Simulation, NC-Programmierung, Vorrichtung, Anlaufbegleitung und die Fähigkeit, das überregional auf einem verlässlichen Niveau abzubilden. In dem Bereich haben wir uns ein absolutes Herausstellungsmerkmal erarbeitet und investieren weiter. Die Rückmeldung aus dem Markt zeigt, dass diese Entscheidung richtig war.

Wie ist der Stand bei c-Com und den digitalen Services?

Die Integration von c-Com ist abgeschlossen. c-Com war für uns wichtig, weil wir damit die Fähigkeit aufgebaut haben, digitale Produkte am Markt zu entwickeln. Am Ende haben wir aber erkannt, dass digitale Produkte sehr eng mit dem Kerngeschäft verbunden sein müssen. Deshalb war es richtig, c-Com wieder in die Kernprozesse rund um die Zerspanung zu integrieren. Wir sind mit c-Com als digitaler Toolmanagement-Lösung weiterhin in Projekten erfolgreich. In den nächsten ein bis zwei Jahren werden wir auch in der Produktwelt einen Schritt nach vorne machen. Ein Thema ist die Automatisierung in der Bedarfsplanung und Prozessoptimierung für unsere Kunden.

Welche Branchen stehen bei MAPAL derzeit besonders im Fokus?

Unsere Kernsegmente bleiben Automotive, Aerospace und der allgemeine Maschinenbau mit Fluid. Aerospace läuft sehr gut, dort ist vor allem das Scale-up anspruchsvoll. Im Fluid-Bereich sehen wir ebenfalls Potenzial. Daneben prüfen wir neue Felder sehr selektiv. In Südostasien ist die Elektronikfertigung interessant, mit einem starken Fokus auf Gehäusekomponenten. Auch Defense und humanoide Roboter bewerten wir. Nicht jeder Markt, über den viel gesprochen wird, passt automatisch zu uns. Entscheidend ist, ob unsere Fähigkeiten zu den Anforderungen entsprechen und ob wir die Kundenerwartungen von Beginn an erfüllen können.

Wie blicken Sie auf Automotive in den kommenden Jahren?

Für Europa erwarten wir im Automotive-Bereich in den nächsten Jahren eher eine flache Entwicklung. Der Markt bewegt sich weiter in Richtung Hybrid und Elektro, darauf richten wir uns aus. Verbrennerprojekte wird es weiterhin geben, allerdings regional sehr unterschiedlich. In den USA sehen wir hier mehr Stabilität. In Asien, besonders in China, bleibt E-Mobilität ein wichtiges Thema, der Zugang ist dort jedoch anspruchsvoll. Deshalb investieren wir gezielt in lokale Fähigkeiten, um den Markt besser zu verstehen und näher an den Kunden zu sein.

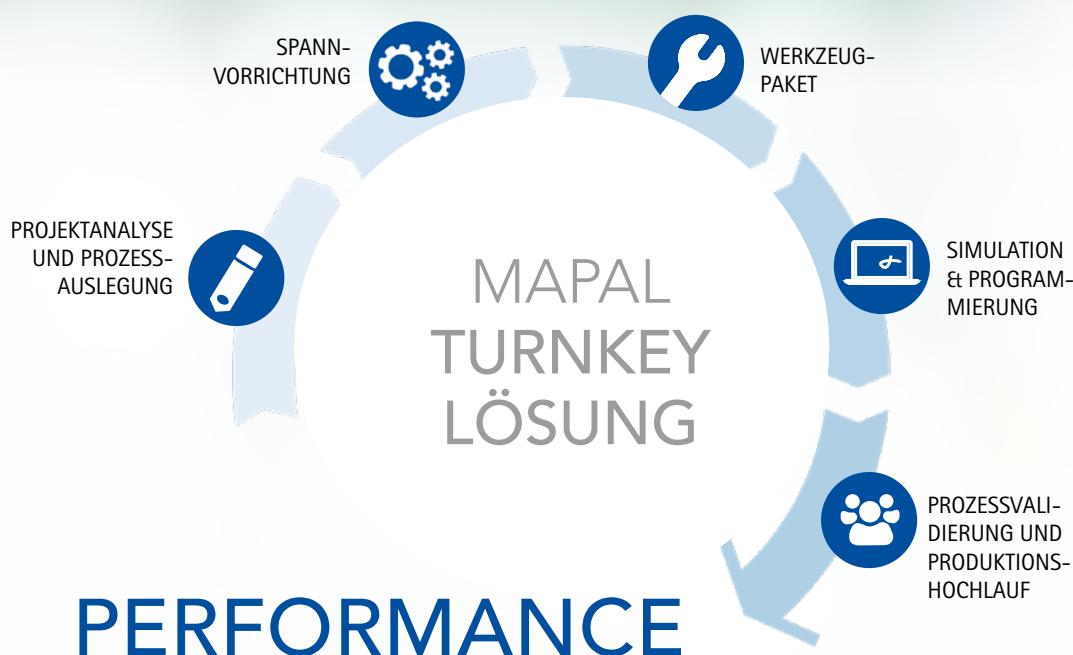
Wie beurteilen Sie den Fertigungsstandort im DACH-Raum?

Die verfügbare Fertigungstechnologie ist global inzwischen auf einem sehr ähnlichen Niveau. Der Unterschied entsteht stärker über Automation, Produktivität und lokale Anpassungsfähigkeit. Wer nicht in skalierbare Automation investiert, wird Schwierigkeiten bekommen. Für MAPAL ist die Frage weniger die reine Standortsicherung Deutschlands, sondern Sicherstellung unseres Wertversprechens an unsere Kunden. Wir haben den Anspruch, dieses Wertversprechen jederzeit im Einklang mit der Erwartung unserer Kunden zu halten und unsere Arbeitsweise danach auszurichten. Dazu gehört, regionale Bedürfnisse besser zu verstehen und die passenden Fähigkeiten an der richtigen Stelle aufzubauen.

Abschließend: Wohin geht die Reise von MAPAL noch?

In den nächsten Jahren wollen wir die Transformation auf ein stabiles, weltweit skalierbares Fundament stellen. Ein wichtiger Hebel ist die weitere Automatisierung im Portfolio und im Engineering. Wir haben hier bereits einen guten Stand erreicht, sind aber noch nicht am Ziel. Darüber hinaus wird der Trend zum Komplettanbieter weiter zunehmen, vor allem im Engineering und bei Services. Der Wettbewerbsdruck bei unseren Kunden steigt, viele konzentrieren sich stärker auf ihre eigenen Kernkompetenzen. Für MAPAL ist das die Chance, Prozess- und Engineering-Kompetenz noch gezielter einzubringen.

Danke für die interessanten Einblicke! ■



PRÄZISIONSLÖSUNGEN FÜR FAHRKOMFORT UND SICHERHEIT

Radträger und Schwenklager entscheiden über den Fahrkomfort und die Sicherheit eines Autos. In den vergangenen Jahren ist die Komplexität dieser Fahrwerkskomponenten deutlich gestiegen, die sich vom passiven Strukturbauteil zum hochintegrierten und präzisen Funktionsmodul entwickelt haben. Die Variantenvielfalt ist sehr groß und MAPAL bietet als Technologiepartner für die Zerspänung effiziente Bearbeitungslösungen für jede Anforderung.



Für die Hauptlagerbohrung von Aluminium-Schwenklagern bietet MAPAL je nach Rohteilzustand, Aufspannung und Toleranzanforderung die passende Lösung – vom mehrstufigen Prozess bis zur One-Shot-Bearbeitung.

Radträger und Schwenklager übernehmen je nach Achs- und Fahrzeugkonzept zentrale Funktionen in Radführung, Kraftübertragung und Lenkkinematik. Die Komponenten müssen große Radlasten tragen können und unterliegen als sicherheitsrelevante Bauteile höchsten mechanischen und kinematischen Anforderungen. Je nach Automobilhersteller, Lenksystem, Fahrzeugklasse und Bauraum kommt eine Vielzahl an unterschiedlichen Bauteilvarianten zum Einsatz.

Auch bei den eingesetzten Werkstoffen gibt es Varianz. Gusseisen wird als kostengünstiges Material vor allem im unteren Fahrzeugsegment verwendet, wo die Bauteile in teilweise hohen

Stückzahlen benötigt werden. Fertigungslösungen von MAPAL tragen der hohen Abrasivität dieses Materials Rechnung.

Im Zuge verschärfter Effizienzanforderungen und des anhaltenden Leichtbautrends – verstärkt auch durch die Elektromobilität – werden diese Bauteile zunehmend aus Aluminium gefertigt. Dabei vollzieht sich ein Wandel von Aluminiumdruckguss zu geschmiedetem Aluminium, das höheren Belastungen standhält und einen längeren Lebenszyklus ermöglicht. Für die Zerspänung birgt das eine Herausforderung: Das Schmiedematerial hat einen niedrigeren Siliziumgehalt, was den Spanbruch erschwert und zu einem Aufschmieren der Schneiden führen kann.

SCHWENKLAGER WIRD ZUM FUNKTIONSMODUL

Die Komponenten sind im Laufe der Jahre komplexer geworden. Wurde früher ein Querlenker einfach nur an das Bauteil angeschraubt, so findet heute eine zusätzliche Lagerung statt. Um dieses Lager sauber einzupressen, müssen enge Toleranzen eingehalten und eine gute Oberflächenqualität erzeugt werden. Die Funktionsintegration schreitet weiter voran. Der Bremssattel findet ebenso Aufnahmepunkte wie Radnabe, Querlenker und ABS. Als Funktionsmodul trägt das Schwenklager zu Effizienz, Fahrdynamik und auch zur Integration zusätzlicher Sensorik – beispielsweise für autonomes Fahren – bei.



Mit dieser Funktionsintegration steigen auch die Anforderungen an Zerspanungslösungen. Die vorgegebenen Präzisionsanforderungen und engen Toleranzfelder kommen Fahrkomfort, Geräuschentwicklung und der Lebensdauer von Lagern zugute. Um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erreichen und Umspannfehler zu vermeiden, findet die Zerspanung der Schwenklager beziehungsweise Radträger zunehmend in einer Aufspannung und auf mehrspindligen Maschinen statt. Je nach Bauteilvariante kommt die Industrie dabei auf Losgrößen von 500.000 Stück pro Jahr und mehr.

Für die entscheidenden Bearbeitungen bietet MAPAL jeweils mehrere, auf unterschiedliche Kundenbedingungen zugeschnittene Lösungen an. Im Folgenden werden diese Lösungen beispielhaft an Aluminium-Schwenklagern erläutert. Damit trägt der Werkzeughersteller sowohl der Variantenvielfalt bei den Automobilherstellern Rechnung als auch der unterschiedlichen Beschaffenheit der Rohteile und der Aufspannsituation.

DIE HAUPTLAGERBOHRUNG IM FOKUS

Zur Bearbeitung der Hauptlagerbohrung hat MAPAL unterschiedliche Werkzeugkonzepte definiert. Als Technologiepartner ist man mit den jeweiligen Anforderungen der Kunden vertraut, wählt die passende Bearbeitungsstrategie aus und passt sie auf die individuellen Gegebenheiten vor Ort an.

Je nach Gussverfahren und Kontur kann die Bohrung komplett vorgegossen, konturnah vorgegossen mit radialem Aufmaß von 4 mm oder im besten Fall vorgestanzt sein. Im ersten Schritt ist also oftmals ein hoher Materialabtrag notwendig. Die Vorbearbeitung führen die MAPAL Spezialis-

ten mit PKD-Zirkularfräswerkzeugen durch, um das Aufmaß zu reduzieren und die Bohrung konturnah vorzubearbeiten. Je nach Bohrungskontur werden unterschiedliche Prozessführungen realisiert mit Fräswerkzeugen, Bohr-Fräs-Werkzeugen oder Bohrwerkzeugen mit Hakenschneide für rückwärtiges Bohren. Die Toleranzanforderungen für die Hauptlagerbohrung gehen dabei bis zu IT6.

Wenn in zwei Spannlagen bearbeitet wird und eine kritische oder labile Spannsituation vorliegt, sieht das dreistufige Bearbeitungskonzept für Aluminiumschwenklager zunächst eine Vorbearbeitung mit einem PKD-Fräswerkzeug von beiden Seiten vor. Anschließend werden mit zwei PKD-Aufbohrwerkzeugen die Durchmesser fertig bearbeitet.

Kann die Bohrung zirkular gefräst werden, bringt MAPAL eine Bearbeitungslösung ins Spiel, die höhere Schnittwerte erlaubt. Hier zeigt der OptiMill-Diamond-SPM Fräser mit fest gelöteten PKD-Schneiden seine Leistungsfähigkeit. Dank seiner hochpositiven Schneidengeometrie und optimierten Spanräume reduziert er die Schnittkräfte um bis zu 15 Prozent im Vergleich zu herkömmlichen PKD-Fräsern. Die optimal eingebetteten PKD-Schneiden gewährleisten hohe Stabilität während der Bearbeitung. Eine Alternative mit Wendeschneidplatten stellt an dieser Stelle der NeoMill-Alu-QBig dar. Dieser Aluminium-Hochvolumenfräser ist für den Einsatz bei hohen Drehzahlen ausgelegt. Den Grundkörper hat MAPAL mit einem Feinwuchtsystem ausgestattet. Abschließend bearbeitet ein komplexes PKD-Fräswerkzeug die komplette Kontur der Hauptbohrung fertig.

Müssen engste Toleranzen eingehalten werden, wählt MAPAL nach der Vorbearbeitung durch den OptiMill-Diamond-SPM ein mehrstufiges Aufbohrwerkzeug mit Wendeschneidplatten für die Semibearbeitung, für die Fertigbearbeitung kommt in diesem Fall ein Feinbohrwerkzeug mit EasyAdjust-System zum Einsatz. Bei diesem System ist die Verjüngung der Schneide bereits in die Kassette, die als Aufnahme für die Schneide dient, integriert. Damit entfällt der Einstellvorgang für die Verjüngung der Nebenschneide. Der Durchmesser wird klassisch feinfühlig justiert, sodass hochpräzise Bearbeitungsergebnisse sichergestellt sind.

Ergänzt wird das MAPAL Lösungsportfolio für die Bearbeitung der Hauptlagerbohrung durch One-Shot-Lösungen für die Bearbeitung vorgestanzter Aluminium-Schwenklager. Die Bohrfräs- beziehungsweise Fräskombinationswerkzeuge mit PKD-Schneiden sind hocheffizient zum Beispiel in Bearbeitungssituationen mit sehr stabiler Aufspannung, die ein Fertigfräsen der Kontur erlauben. Kunden, die keine Einstellmöglichkeit haben und eine Alternative zu fest gelöteten PKD-Werkzeugen bevorzugen, empfiehlt MAPAL ein Werkzeug mit wechselbaren Wendeschneidplatten. Der Tangentialfräser ist ein komplexes Werkzeugkonzept, das maximal viele Bearbeitungsschritte in einem Werkzeug vereint.

DAMIT DAS RAD IN DER SPUR BLEIBT

Neben der Hauptlagerbohrung ist die Querlenkeranbindung ein weiteres Merkmal am Schwenklager, dessen Bearbeitung MAPAL im Fokus hat. Die Querlenkeranbindung ist die zentrale Schnittstelle zwischen Schwenklager und



Auch für die Querlenkeranbindung legt MAPAL die individuelle Bearbeitungslösung anhand bewährter Referenzkonzepte aus.

Fahrwerk. Hohe Toleranzanforderungen von IT6, enge Form- und Lagetoleranzen sowie Oberflächenqualitäten sind notwendig, damit die Anbauteile das Rad präzise in der Spur halten. Auch hier legt MAPAL die Werkzeuge entsprechend den jeweiligen Anforderungen aus. Der Prozess umfasst in der Regel zwei Werkzeuge, unter bestimmten Voraussetzungen ist auch eine One-Shot-Lösung möglich.

Die Vorbearbeitung erfolgt ins volle Material, wobei die Laschen der Querlenkeranbindung in der Spannvorrichtung meist nicht abgestützt sind. Somit ist wichtig, während der Vorbearbeitung nur geringen Schnittdruck zu erzeugen. MAPAL nutzt deshalb auch hier die Vorteile des OptiMill-Diamond-SPM, der die Bohrungen in Helixbahnen ausfräst, ohne das Bauteil zu verdrücken. Da mit hohen Werten bei Vorschub und helikaler Zustellung gefertigt wird, kommt es in der Praxis zu hoher Wärmeentwicklung, da auch oftmals eine Kühlung durch MMS stattfindet, was wiederum zu Aufbauschneiden führen kann. Dadurch entstehende Deformationen der Bohrung sind jedoch erst nach Abkühlen des fertigen Bauteils zu erkennen. Mit großem Prozessverständnis und ganzheitlicher Betrachtung der Querlenkeranbindung erarbeitet MAPAL mit seinen Kunden den optimalen Prozess, der die Produktivitätspotenziale maximal ausreizt und gleichzeitig solche negativen Effekte ausschließt.

Bei der Fertigbearbeitung kann die Spannvorrichtung den Einsatz von Werkzeugen mit hohen Auskraglängen bis 300 mm erfordern. Bei derart langen Werkzeugen verursacht das Anfahren der Spindel unter Umständen ein Kippmoment

am Werkzeug, in dessen Folge der eingestellte Werkzeugdurchmesser nicht am Bauteil ankommt. Um auch unter diesen Voraussetzungen hohe Toleranzanforderungen in der Produktion zu ermöglichen, ist für MAPAL wiederum das EasyAdjust-System erste Wahl. Mit einfachem Handling erlauben die Werkzeugkassetten das μ -genaue Einstellen des Werkzeugdurchmessers mit nur einer Schraube. Damit sind Durchmesserkorrekturen mit minimalem Aufwand möglich, um die Qualitätsanforderungen im Prozess zu halten. Für Bearbeitungen, in denen etwas weniger hohe Präzision gefordert ist, steht alternativ ein festgelötetes PKD-Aufbohrwerkzeug zur Fertigbearbeitung zur Verfügung.

PRÄZISION AN DER VERBINDUNG ZUR RADNABE

Eine weitere funktionskritische Bearbeitung betrifft die Schraubenlochbohrung, über die Schwenklager und Radnabe kraftschlüssig verbunden werden, was hohe Konturgenauigkeit verlangt. Während dieser Bearbeitung muss das Bauteil in eine bestimmte Position geschwenkt werden, um einfahren zu können. Durch die Winkellage kann es bei der Bearbeitung zu hohen Abdrängkräften kommen, die den eingesetzten PKD-Kugelfräser zum Aufschwingen bringen. Laute Bearbeitungsgeräusche, schlechte Oberflächenqualität und Formgenauigkeit sowie kurze Standzeit der Werkzeuge wären das Resultat.

MAPAL stellt durch eine optimale Werkzeugauslegung sicher, dass auch diese schwierige Bearbeitungssituation prozesssicher beherrscht wird. Eine exakt definierte Anordnung der Schneiden und Schneidenlage sowie eine entsprechende Schneidkantenpräparation verhindern bewusst ein Aufschwingen des Werkzeugs und stellen gleichzeitig eine hohe Performance sicher.

TURNKEY-KOMPETENZ FÜR ANSPRUCHSVOLLE KOMPONENTEN

Die Bearbeitung von Schwenklagern setzt tiefgreifendes Prozess- und Anwendungs-Know-how sowie eine präzise Auslegung auf die jeweiligen Kundenanforderungen voraus. Vor diesem Hintergrund gewinnen Turnkey-Projekte zunehmend an Bedeutung. MAPAL hat diesen Bereich gezielt zu einem strategischen Fokus ausgebaut und bündelt dabei Prozessdesign, Auslegung und Lieferung von Spannvorrichtungen und Werkzeugen, Programmierung und Inbetriebnahme in einem integrierten Ansatz. So unterstützt der Technologiepartner seine Kunden dabei, auch anspruchsvolle Bearbeitungen prozesssicher und effizient umzusetzen. ■

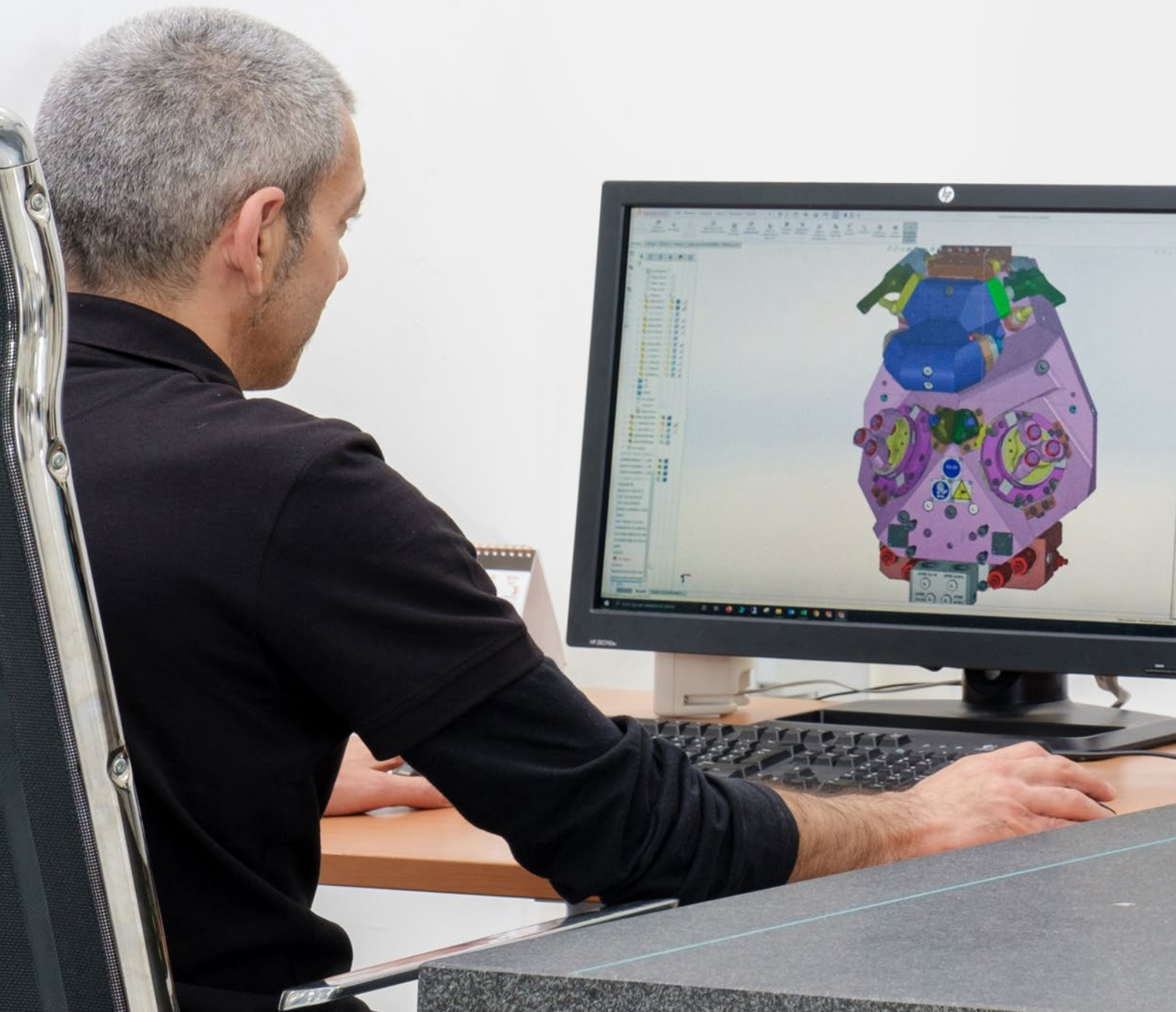


MAPAL bietet ein breites Werkzeugsortiment für die effiziente Bearbeitung von Radträgern und Schwenklagern aus Guss – abgestimmt auf Material, Bauteilgeometrie und Produktionsanforderungen.

Die Schraubenlochbohrung ist entscheidend für die Verbindung von Schwenklager und Radnabe – der PKD-Kugelfräser von MAPAL sorgt dabei für Konturgenauigkeit, Oberflächenqualität und Prozesssicherheit.

SPANNVORRICHTUNGEN ALS TEIL DES TURNKEY-ANGEBOTS

Der Erfolg eines Turnkey-Projekts hängt davon ab, wie gut alle Elemente des Fertigungsprozesses zusammenspielen: Werkzeug, Maschine, Bearbeitungsstrategie und Spannvorrichtung. Je besser diese Komponenten von Beginn an aufeinander abgestimmt sind, desto größer ist das Potenzial für Prozessstabilität, Wiederholgenauigkeit und Produktivität. Spannvorrichtungen spielen dabei eine entscheidende Rolle. Sie beeinflussen, wie reproduzierbar ein Werkstück positioniert wird, wie zuverlässig Toleranzen eingehalten werden und wie umfassend das Potenzial der Werkzeuglösung ausgeschöpft werden kann.



TURNKEY-KOMPETENZ ÜBER DAS WERKZEUG HINAUS

Mit der Erweiterung der Unternehmensgruppe 2024 um einen Spezialisten für Spannvorrichtungen hat MAPAL seine Turnkey-Kompetenz gezielt ausgebaut. Dadurch lassen sich Entwicklung und Bereitstellung von Spannvorrichtungen, die von Anfang an auf Werkzeugkonzept, Maschinenumgebung und Produktionsziele abgestimmt sind, nahtlos in Turnkey-Projekte integrieren. Zusammen mit Werkzeugen, Bearbeitungsprozessen, Projektmanagement und Prozessbegleitung erhalten Kunden so eine umfassende Fertigungslösung aus einer Hand. Die reduzierte Anzahl an Schnittstellen vereinfacht und beschleunigt die Abstimmung und sorgt für eine effiziente Projektabwicklung.

KOMPONENTENORIENTIERTE ENTWICKLUNG

Jede Spannvorrichtung beginnt mit dem Werkstück. CAD-Modelle oder Zeichnungen, Werkstoffdaten, Bearbeitungsschritte, Toleranzen, Informationen zur Werkzeugmaschine, Produktionsmengen und Qualitätsziele werden in die Aus-

legung einbezogen. Auf Basis dieser Informationen wird festgelegt, wie das Bauteil positioniert wird, welche Flächen zur Auflage und Spannung genutzt werden können, wie die Werkzeuge die Bearbeitungsbereiche erreichen und wie sich Verformungen vermeiden lassen. Die Spannvorrichtung ist damit ein wesentliches funktionales Element innerhalb der gesamten Prozesskette.

Gerade bei komplexen Bauteilen, Mehrseitenbearbeitungen und automatisierten Produktionsumgebungen wird diese enge Abstimmung besonders wichtig. Werkzeugzugänglichkeit, Spindelorientierung, Verfahrenswege, Zerspankräfte, Spannungspunkte und die Lage im Arbeitsraum müssen als Gesamtsystem betrachtet werden. Andernfalls zeigen sich Einschränkungen oft erst spät im Projektverlauf. Werden dagegen Werkzeugkonzept, Bearbeitungsstrategie und Spannvorrichtung gemeinsam entwickelt, lassen sich mögliche Kollisionen oder ungünstige Zugänglichkeiten frühzeitig erkennen. Das reduziert zusätzliche Schleifen bei der Inbetriebnahme und unterstützt einen stabilen Produktionsanlauf.

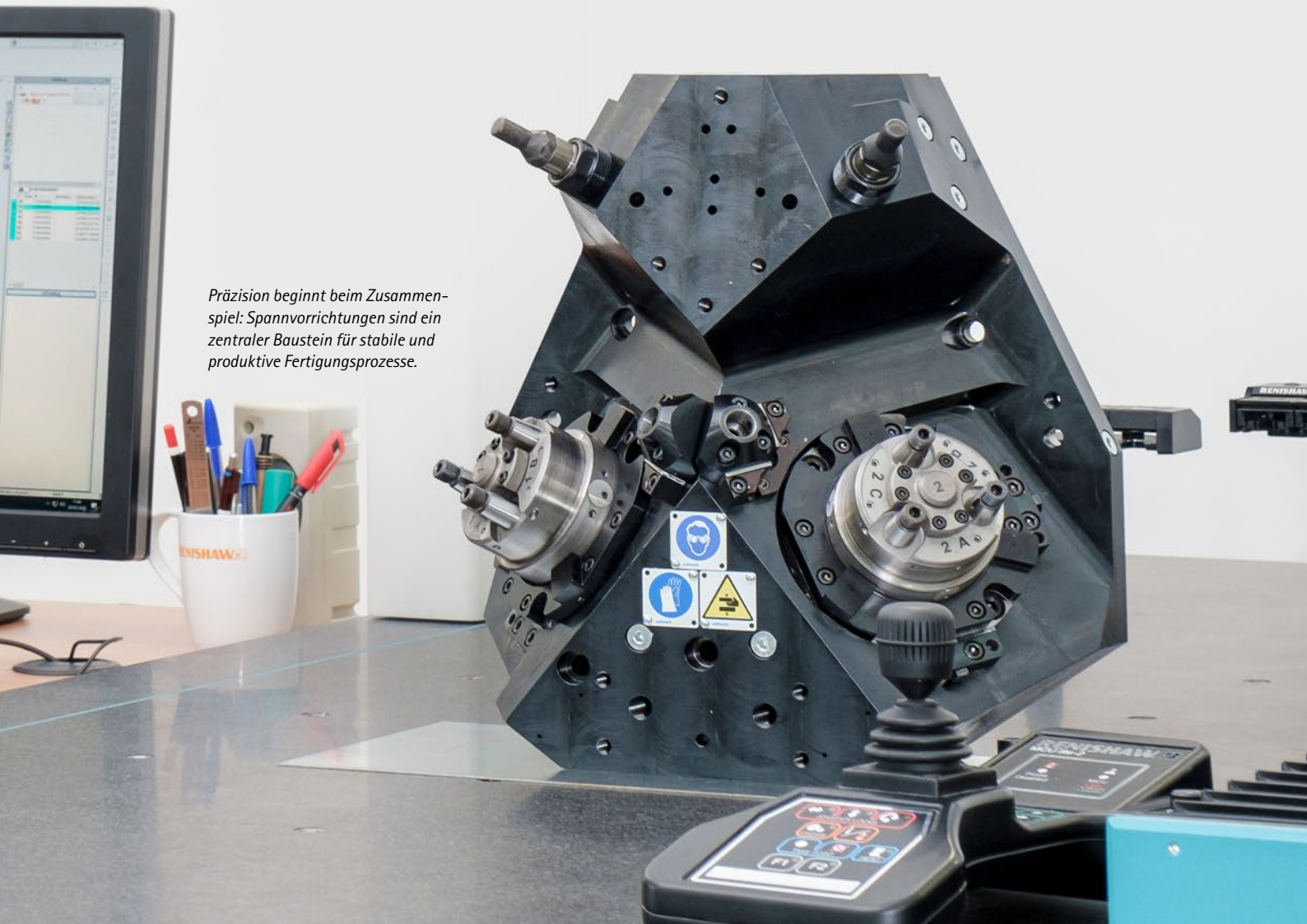
MECHANISCHE, HYDRAULISCHE UND AUTOMATISIERTE LÖSUNGEN

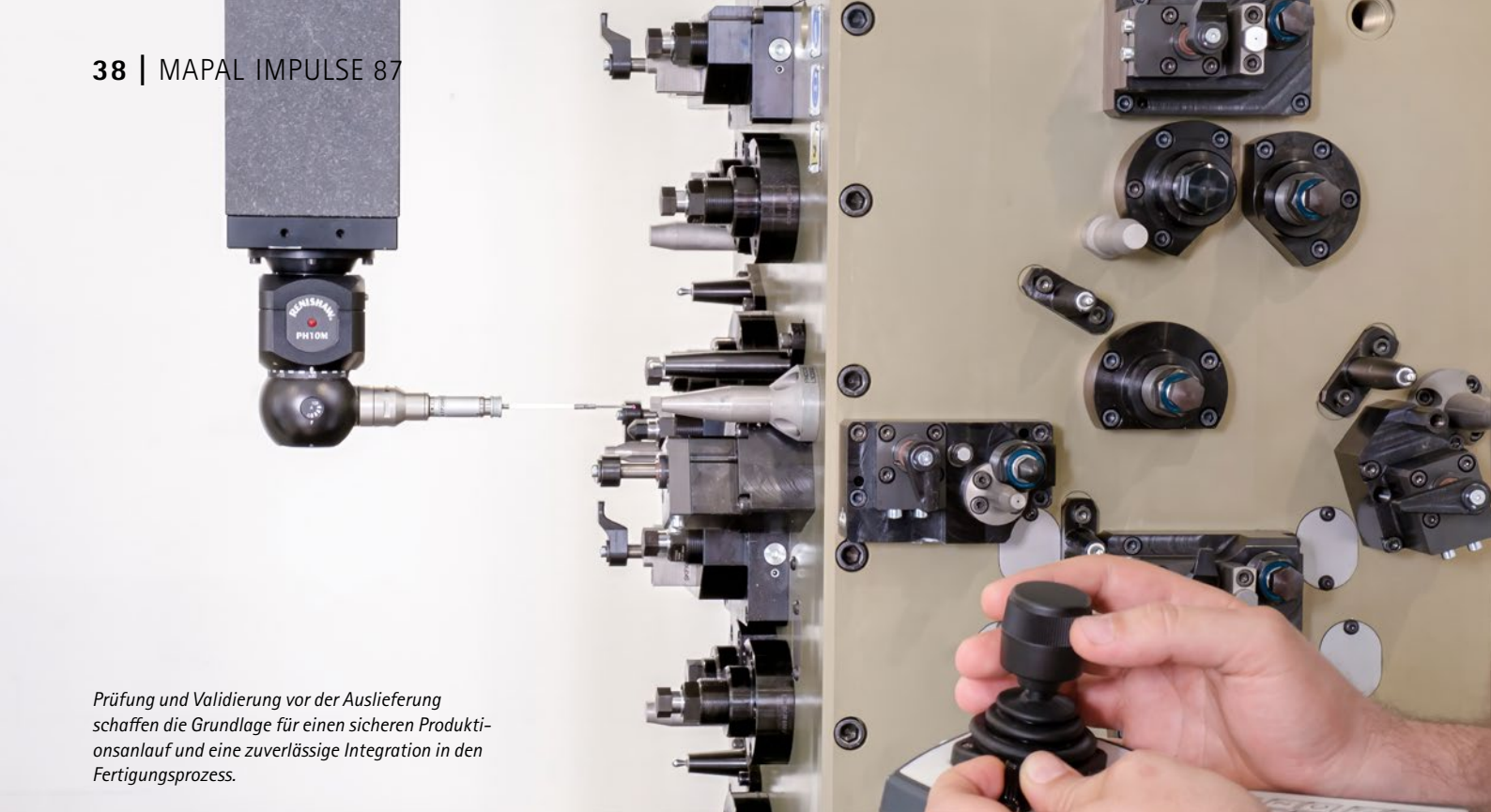
Welche Werkstückspanntechnologie die richtige ist, hängt vom Bauteil, der Produktionsumgebung und dem gewünschten Automatisierungsgrad ab. Für Turnkey-Projekte bietet MAPAL kundenspezifische mechanische und hydraulische Spannvorrichtungen, die bei Bedarf um pneumatische oder automatisierte Funktionen erweitert werden. Jede Lösung wird speziell für die jeweilige Aufgabe entwickelt. Dabei kommen bewährte Konstruktionsprinzipien und standardisierte Elemente zum Einsatz, wo immer dies sinnvoll ist. Das macht die Spannvorrichtungen zuverlässig im Betrieb, wartungsfreundlich und einfach in der Handhabung.

Wiederholgenauigkeit zählt zu den wichtigsten Qualitätsmerkmalen einer Spannvorrichtung. Gerade in der Serienfertigung, in der bereits geringe Abweichungen die Prozessfähigkeit beeinflussen können, wird sie zu einem wichtigen Hebel für Bearbeitungsqualität, Qualitätssicherheit und Produktivität. Eine wiederholbar stabile Spannung reduziert Mikrobewegungen und Vibratio-



Präzision beginnt beim Zusammenspiel: Spannvorrichtungen sind ein zentraler Baustein für stabile und produktive Fertigungsprozesse.





Prüfung und Validierung vor der Auslieferung schaffen die Grundlage für einen sicheren Produktionsanlauf und eine zuverlässige Integration in den Fertigungsprozess.

nen, hilft Verformungen durch ungleichmäßige Spannkkräfte zu vermeiden und unterstützt die Maßhaltigkeit über lange Produktionszeiträume. Gleichzeitig wirkt sie sich positiv auf Oberflächenqualität und Werkzeugstandzeit aus, da die Schneide unter konstanteren Bedingungen arbeitet.

Mechanische Spannvorrichtungen eignen sich insbesondere dort, wo robuste, kompakte und wirtschaftliche Lösungen gefragt sind. Die eingesetzten mechanischen Spannpratzen sind auf kontrollierte und reproduzierbare Spannkkräfte ausgelegt. Im Vergleich zu herkömmlichen mechanischen Schubspannern wird die Abhängigkeit vom Bediener reduziert: Position und Spannkraft bleiben von Zyklus zu Zyklus deutlich konstanter.

Hydraulische Spannvorrichtungen kommen zum Einsatz, wenn höhere Spannkkräfte, kürzere Taktzeiten, definierte Spannbäufe oder ein höherer Automatisierungsgrad erforderlich sind. Besonders häufig werden sie in Produktionsumgebungen mit hohen Stückzahlen eingesetzt, in denen automatisiertes Be- und Entladen eine zentrale Anforderung darstellt. Je nach Anwendung können zusätzlich pneumatische oder automatisierte Funktionen integriert werden. Die Auswahl der Spanntechnologie orientiert sich an Produktivitätszielen, Losgrößen, Bauteilgeometrie, verfügbarer Maschinenumgebung und Investitionszielen des Kunden. So lässt sich das Spannkzept optimal auf Prozesssicherheit, Flexibilität, Betriebskosten und Wirtschaftlichkeit ausrichten.

Doch selbst die ausgefeilteste Spanntechnik muss sich letztlich im Produktionsalltag bewähren. Eine Spannvorrichtung muss nicht nur das Werkstück sicher halten, sondern auch für die Menschen

funktionieren, die täglich mit ihr arbeiten. Deshalb fließen Ergonomie und Arbeitssicherheit von Beginn an in die Entwicklung ein. Klare Spannbäufe, gute Zugänglichkeit beim Be- und Entladen, einfache Reinigung und wartungsfreundliche Konstruktionen helfen dabei, Rüstzeiten zu reduzieren und Bedienfehler zu vermeiden. Das ist insbesondere in Produktionsumgebungen mit hoher Maschinenauslastung und kurzen Reaktionszeiten von Bedeutung.

VALIDIERT VOR DER AUSLIEFERUNG

Prozesssicherheit entsteht nicht erst beim finalen Abnahmelau. Sie wird Schritt für Schritt durch einen strukturierten Validierungsprozess in das Spannkzept integriert. Nach Abschluss der 3D-Konstruktion wird das Konzept hinsichtlich Abmessungsgrenzen, Verfahrenwegen, Referenz- und Spannpunkten, Spannfolge sowie der Position des Werkstücks im Arbeitsraum überprüft. Auch potenziell kritische Spindelpositionen werden analysiert. Bei hydraulischen Spannvorrichtungen fließen zusätzlich die relevanten hydraulischen und pneumatischen Anschlüsse in die Validierung ein.

Die Validierung endet nicht am digitalen Modell. Vor der Auslieferung werden die Spannvorrichtungen montiert, geprüft und getestet. Je nach Projekt umfasst dies Messprotokolle aus dem Messraum, die Überprüfung von Referenz- und Spannpunkten für die einzelnen Bearbeitungsschritte, Funktionstests sowie Leistungsnachweise. Verformungstests zeigen, welchen Einfluss die Spannvorrichtung auf das Werkstück hat, basierend auf den in der freigegebenen Konstruktion definierten Kriterien. Dichtheits- und Sequenztests stellen dazu die zuverlässige Funktion der hydraulischen Systeme sicher.

UNTERSTÜTZUNG ÜBER DEN GESAMTEN LEBENSZYKLUS

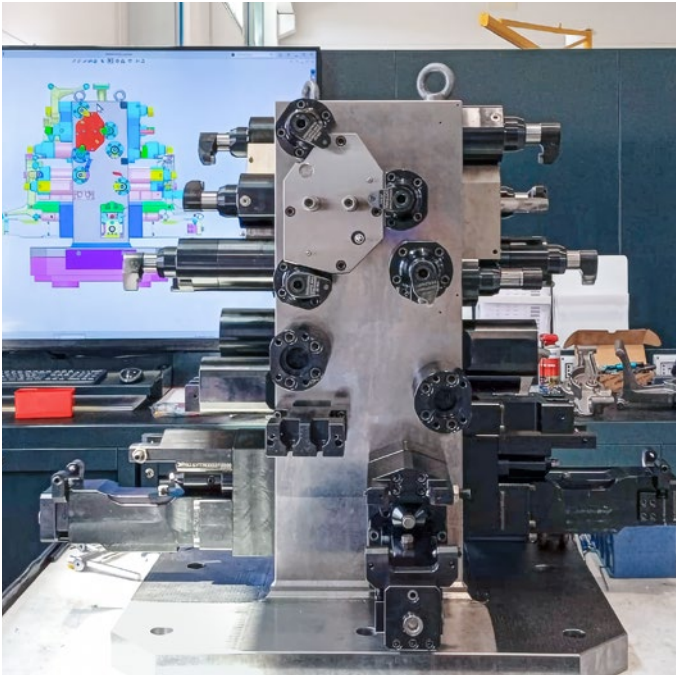
Kunden erhalten alle relevanten Unterlagen für Betrieb und Wartung, darunter Betriebs- und Wartungsanleitungen, Montagezeichnungen, Ersatzteillisten, Prüfberichte sowie bei Bedarf hydraulische oder pneumatische Schaltpläne. Darüber hinaus umfasst das Leistungsangebot Unterstützung bei Installation, Produktionsanlauf und Fähigkeitsnachweise. So wird sichergestellt, dass die Spannvorrichtung zuverlässig in die Produktion integriert werden kann und Bediener über alle notwendigen Informationen für einen sicheren und effizienten Einsatz verfügen.

Ändern sich Bauteil, Bearbeitungsprozess oder Produktionsumgebung, können Spannvorrichtungen häufig angepasst, erweitert oder umgerüstet werden. Das ermöglicht es Kunden, bestehende Investitionen länger zu nutzen und flexibel auf neue Anforderungen zu reagieren. Ersatzteilversorgung sowie Wartungs- und Reparaturkonzepte tragen zusätzlich zur langfristigen Verfügbarkeit bei und machen die Spannvorrichtung zu einem nachhaltigen Bestandteil des Produktionssystems.

EINE NOCH STÄRKERE BASIS FÜR ZUVERLÄSSIGE BEARBEITUNG

Mit Spannvorrichtungen aus der MAPAL Gruppe erweitert MAPAL seine Turnkey-Kompetenz konsequent. Kunden profitieren von einer gesamtheitlichen und abgestimmten Fertigungslösung. Das reduziert Schnittstellen, erhöht Planungssicherheit und Geschwindigkeit und schafft die Grundlage für eine produktive, wiederholgenaue und qualitativ hochwertige Bearbeitung. ■

Eine wiederholbar stabile Spannung schafft die Grundlage für Maßhaltigkeit, Prozesssicherheit und eine hohe Bearbeitungsqualität.



Spannvorrichtungen werden von Anfang an auf Werkzeugkonzept, Maschinenumgebung und Bearbeitungsprozess abgestimmt.



Hydraulische Spannvorrichtungen kommen insbesondere dort zum Einsatz, wo hohe Stückzahlen, kurze Taktzeiten oder automatisierte Abläufe gefragt sind.



Spannvorrichtungen aus der MAPAL Gruppe ergänzen das Turnkey-Angebot um einen weiteren wichtigen Baustein innerhalb der Prozesskette.



Bereits in der Entwicklungsphase werden Werkzeugzugänglichkeit, Spannpunkte und Bearbeitungsabläufe als Gesamtsystem betrachtet.

