

Datum: 11.05.2021

Höchstleistungen beim Präzisionszerspanen von Aluminium

Für beste Ergebnisse müssen Maschine und Werkzeug harmonisieren

Dynamisch besonders hoch belastete Leichtbaukomponenten wie Aluminium-Strukturteile für Flugzeuge werden meist aus dem vollen Material zerspannt. Dabei werden bis zu 95 Prozent des Materials abgetragen. Solche Bauteile sind teilweise bis zu 30 Meter lang. Von den Zerspanungsmaschinen werden enorme Leistungen bei zugleich hoher Präzision gefordert, denn bei Restwanddicken von teils unter zwei Millimetern könnten bereits Abweichungen im Zehntel-Millimeter-Bereich Probleme verursachen. Am Markt werden heute komplett ausgetestete und durchoptimierte Technologielösungen aus Maschine, Automatisierung, Werkzeugen und Bearbeitungssoftware verlangt. In diesem Umfeld bewähren sich Werkzeuge zum Fräsen, die MAPAL speziell für die Hochleistungszerspanung entwickelt hat.

**MAPAL Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG**
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

Kontakt:
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683
Telefax: +49 7361 585-1019
E-Mail: presse@mapal.com

„Unser Spezialgebiet ist die Entwicklung und Herstellung von Fünf-Achs Bearbeitungszentren für die Hochleistungszerspanung von großformatigen Werkstücken“, sagt Stefan Diem, Anwendungstechniker bei der bavium technology gmbh (bavium) in Baienfurt. Das ursprünglich zur Handtmann-Gruppe gehörende Unternehmen agiert auf diesem Gebiet seit rund 30 Jahren und verfügt über entsprechend umfassende Kompetenz. Im Jahr 2017 hat sich bavium im Rahmen eines Management Buy-outs verselbständigt und firmiert seither unter neuem Namen.

Die Anwender der bavium Maschinen kommen aus zahlreichen Branchen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Luft- und Raumfahrt. In diesem

Datum: 11.05.2021

Bereich sind die Anforderungen besonders hoch. Meist geht es um die Bearbeitung von klar definierten Teilen oder Teilegruppen aus hochfesten Aluminiumlegierungen, die für einen Zeitraum von rund zehn Jahren in stets gleicher Ausführung benötigt werden. Da es sich bei den Bauteilen in der Regel um Sicherheitskomponenten für Flugzeugstrukturen handelt, verlangen die Abnehmer sicher beherrschte, komplett validierte Technologielösungen. Diese bestehen aus Maschine, Automatisierung, Aufspannung und Werkzeugen sowie Bearbeitungstechnologien einschließlich aller Parameter. Die Lösungen müssen in allen Punkten den hohen Sicherheitsstandards der Flugzeughersteller genügen.

**MAPAL Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG**
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

Kontakt:
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683
Telefax: +49 7361 585-1019
E-Mail: presse@mapal.com

Herausforderung Präzision

„Solche Flugzeug-Strukturteile werden teilweise aus massivem Walzmaterial sowie Schmiederohlingen gefräst, wobei das Zerspanungsvolumen bis zu 95 Prozent erreichen kann“, ergänzt Michael Hofmann, Area Sales Manager von MAPAL. Um möglichst viel Gewicht einzusparen, sind die Strukturen so filigran und dünnwandig wie nur möglich. Dies bedingt höchste Anforderungen an die Präzision, denn bei der Bearbeitung muss die Gratwanderung zwischen geringem Gewicht auf der einen und der gesicherten Einhaltung der geforderten Bauteileigenschaften auf der anderen Seite gemeistert werden. Zudem spielt bei den sicherheitsrelevanten Bauteilen die Oberflächengüte eine wesentliche Rolle. Selbst kleinste Beschädigungen könnten in kritischen Bereichen wie Übergängen oder Hohlkehlen zum Ausgangspunkt für Ermüdungsrisse werden. Derartige Versagensrisiken gilt es unbedingt zu vermeiden.

Datum: 11.05.2021

Zugleich sind aus wirtschaftlichen Aspekten möglichst hohe Zerspanungsraten erforderlich. Deshalb spielen neben den Eigenschaften der Bearbeitungsmaschine auch die eingesetzten Werkzeuge eine wesentliche Rolle. Ihre Eignung wird im Rahmen umfassender Vorversuche auf Herz und Nieren geprüft, da der Auftrag für alle Beteiligten von der erfolgreichen Validierung durch den Kunden abhängt. Bei solchen Projekten ist MAPAL aufgrund der Kompetenz im Bereich der Werkzeugentwicklung und -herstellung ein häufig hinzugezogener Entwicklungspartner.

**MAPAL Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG**
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

Kontakt:
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683
Telefax: +49 7361 585-1019
E-Mail: presse@mapal.com

Extreme Anforderungen an die Werkzeuge

„Bei einem aktuell anstehenden Bauteil sind die Anforderungen an das Werkzeug extrem hoch“, sagt Thomas Jungbeck, Technischer Berater bei MAPAL. Der Kunde benötigt hohe Zerspanungsleistungen, wofür die bavius Maschine – eine PBZ HD mit einer Spindelleistung von 80 kW bei einer Drehzahl von bis zu 30.000 min⁻¹ – die idealen Voraussetzungen bietet. Bei der Anwendung liegt die Messlatte bei rund 7-8 Litern an erzeugtem Spanvolumen pro Minute. Eine Herausforderung für die Werkzeuge ist zunächst die geringe Größe der Taschen, was die Einsatzmöglichkeiten von großformatigen Eckfräsern begrenzt.

Auch wegen des Hinterschnitts bei einigen Taschen sowie aufgrund der geringen Eckenradien muss ein Großteil der Zerspanungsaufgaben deshalb mit eher kleinformatischen Fräsern mit Durchmessern von lediglich 16 mm beim Schruppen beziehungsweise 12 mm beim Schlichten umgesetzt werden. Speziell für solche Anwendungen hat MAPAL Fräser aus Vollhartmetall entwickelt - den OptiMill-SPM-Rough für das Schruppen sowie den OptiMill-SPM-Finish zum Schlichten. Beide Fräser sind

Datum: 11.05.2021

unbeschichtet. Dank entsprechend gestalteter Spannuten mit polierten Oberflächen können sie pro Sekunde bis zu 1.500 Späne abführen. Der dreischneidige Schruppfräser hat einen konischen Hals, was ihn besonders biegesteif macht. Als Ergänzung steht für Bereiche mit geeigneter Geometrie und ausreichend Raum der ebenfalls neu entwickelte Eckfräser SPM-Rough mit Wendeschneidplatten zur Verfügung.

MAPAL Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

Kontakt:
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683
Telefax: +49 7361 585-1019
E-Mail: presse@mapal.com

Vibrationen im Griff

„Eine besondere Herausforderung bei solchen Einsätzen ist es, Vibrationen zu vermeiden“, sagt Michael Hofmann. Die großformatigen Bauteile mit ihren dünnen Wänden können leicht zu Schwingungen angeregt werden. Das wiederum zwingt zu einer reduzierten Bearbeitungsgeschwindigkeit. Besonders kritisch ist dies bei der Finishbearbeitung nahe am Bodenbereich der Taschen, wo zudem ein Radius im Übergang zum Boden einzuhalten ist. Hier kann es vor allem bei großen Umschlingungen im Eckenbereich bei den hohen Vorschüben schnell zu Vibrationen kommen.

Für die Schlichtfräser hat MAPAL deshalb eine neue Finishing-Geometrie speziell zum Schlichten von tiefen Taschen und filigranen Bauteilstrukturen entwickelt, die auch bei großen Umschlingungen einen „Pull-Effekt“ – sprich den Einzug des Werkzeugs in das volle Material – verhindert. Ebenso bedeutsam sind die hochpositive Geometrie der Schneiden sowie ihre asymmetrische Teilung. Dank der besonders langen Schneidkanten des vierschneidigen Finishfräsers kann das Schlichten auch bei sehr tiefen Taschen in einem einzigen Zug durchgeführt werden.



Datum: 11.05.2021

Technologieentwicklung auf gutem Kurs

„Angesichts der Ergebnisse, die wir bei diesem Projekt mit den MAPAL Fräsern erzielt haben, sehen wir uns auf einem guten Weg“, bilanziert Stefan Diem. Im Versuch wurden die Bearbeitungen an einem Ausschnitt des Kundenbauteils optimiert, nun werden diese Erkenntnisse auf die Produktion beim Kunden übertragen.

Besonders zufrieden zeigt sich Stefan Diem, dass mit den Fräsern selbst in sehr engen Ecken Schwingungen vermieden werden. Hier verhielten sich die MAPAL Werkzeuge hervorragend. Ein weiterer Vorteil, den bavius mit den Fräsern erzielt, sind die sehr guten Oberflächen nach dem Finishen. Auch die Leistungsfähigkeit überzeugt: „Wir konnten die hohe Dynamik unserer Maschine voll ausschöpfen. In Kombination mit den Werkzeugen ergab dies bei diesem Versuch eine Zeitersparnis von 26 Prozent“, schließt Stefan Diem.

**MAPAL Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG**
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

Kontakt:
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683
Telefax: +49 7361 585-1019
E-Mail: presse@mapal.com

Datum: 11.05.2021

Bildmaterial:



Die Fünf-Achs-Bearbeitungszentren der PBZ HD-Baureihe von bavius können Werkstücke mit Maßen von bis zu 30.000 x 800 x 575 mm bearbeiten. Die Spindeln (bis zu 80 kW/ 30.000 min⁻¹/ 39 Nm) ermöglichen hohe Zerspanungsraten.



Der für die Hochleistungszerspanung entwickelte innengekühlte Vollhartmetallfräser OptiMill-SPM-Rough für das Schruppen hat einen konischen Hals für optimale Steifigkeit.

MAPAL Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

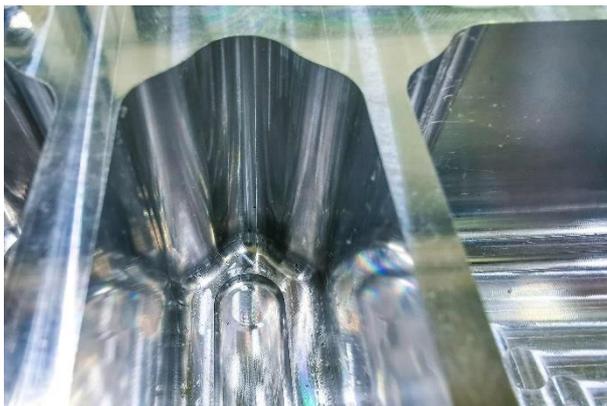
Kontakt:
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683
Telefax: +49 7361 585-1019
E-Mail: presse@mapal.com

Datum: 11.05.2021



Dank seiner langen Schneiden kann der Schlichtfräser aus Vollhartmetall, der OptiMill-SPM-Finish, die Wände selbst tiefer Taschen in einem einzigen Zug bearbeiten.



An solchen „Schikanen“ im Eckenbereich tiefer, enger Taschen beweisen die Werkzeuge von MAPAL ihre guten Eigenschaften beim Vermeiden von Vibrationen.

MAPAL Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

Kontakt:
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683
Telefax: +49 7361 585-1019
E-Mail: presse@mapal.com

Datum: 11.05.2021



Das Team aus Alexander Follenweider (Technical Support MAPAL), Michael Hofmann (Area Sales Manager, MAPAL), Stefan Diem (Anwendungstechnik, bavius) und Thomas Jungbeck (Technischer Berater, MAPAL) (v. l. n. r) präsentiert das anspruchsvolle Versuchsteil.

MAPAL Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

Kontakt:
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683
Telefax: +49 7361 585-1019
E-Mail: presse@mapal.com



Diese Flügelrippe aus AL 7075 für ein Großraumflugzeug wiegt nach der Zerspanung bei Abmessungen von 3.600 x 600 x 100 mm gerade noch 30 kg von ursprünglich 600 kg. Die Wanddicken liegen zwischen 1,6 und 4 mm.

Datum: 11.05.2021

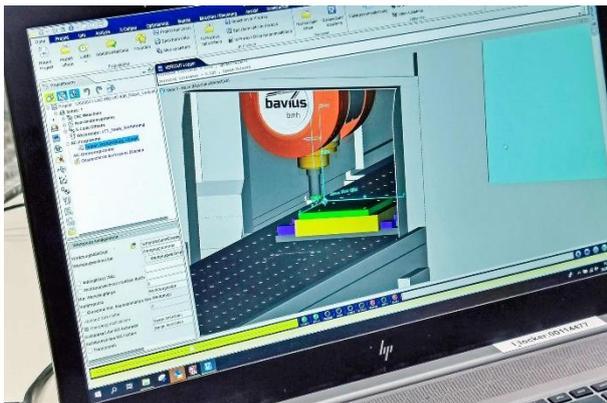


Für größere Taschen und Außenkonturen eignet sich der Eckfräser ICM90-SPM-Rough mit Wendeschneidplatten.

MAPAL Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

Kontakt:
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683
Telefax: +49 7361 585-1019
E-Mail: presse@mapal.com



Die Entwicklung der Frässtrategie erfolgt bei bavius mithilfe moderner CAM-Software.

Datum: 11.05.2021



MAPAL Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

Kontakt:
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683
Telefax: +49 7361 585-1019
E-Mail: presse@mapal.com

Zahlreiche tiefe, teils sehr enge Taschen mit dünnen Wänden, hergestellt mittels Fünf-Achs-Simultan-Bearbeitung.

Wörter:	1.117
Zeichen mit Leerzeichen:	8.616

Bei Veröffentlichung bitten wir um Zusendung eines Belegexemplars postalisch zu Händen von Kathrin Rehor oder per E-Mail an kathrin.rehor@mapal.com.