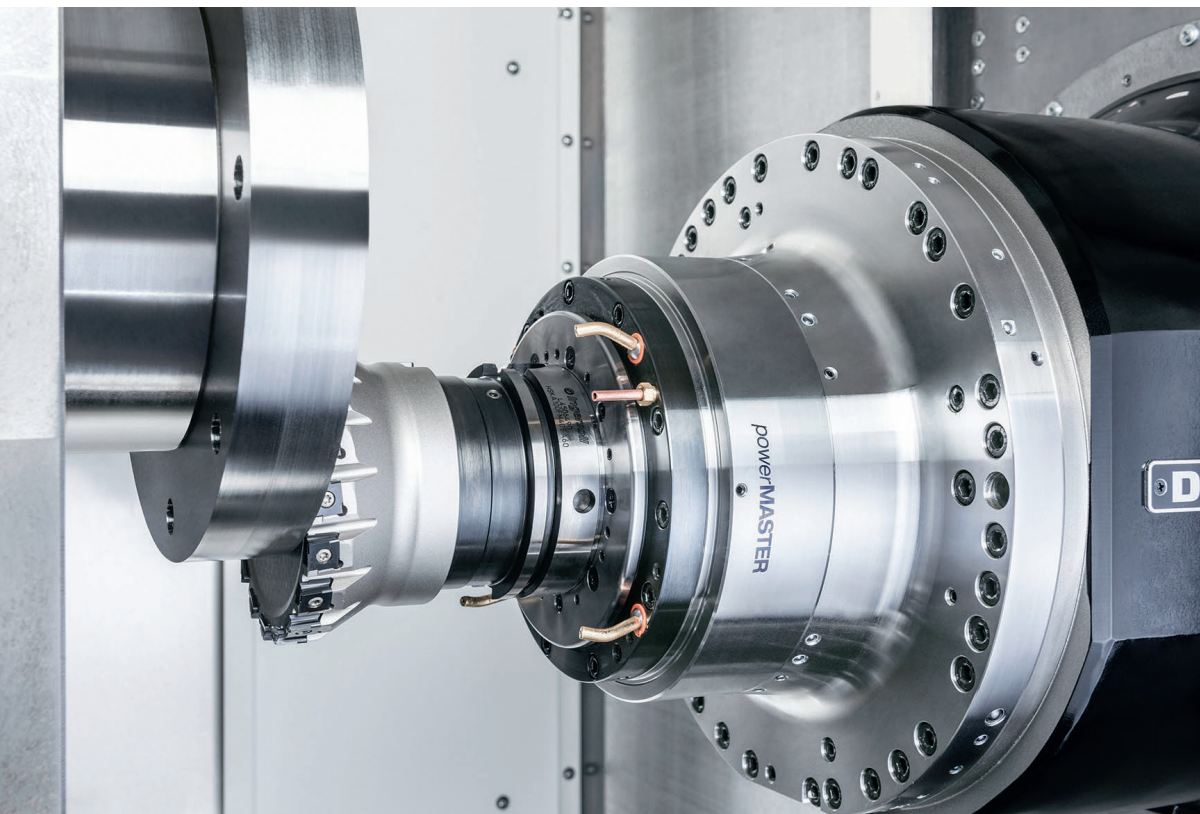


Großbauteile ■ Vibrationsminimierung ■ Drehmoment-Spindeln ■ Komplettbearbeitung

Spagat zwischen Kraft und Präzision

Kleine Losgrößen, komplexe Bauteile und anspruchsvolle Werkstoffe gehören in der Schwerzerspanung zum Tagesgeschäft. Maschinenhersteller DMG Mori beantwortet die teils extremen Anforderungen mit kundenindividuellen Fertigungslösungen.



1 Die powerMaster-Motorspindeln sind mit bis zu 1000 Nm Drehmoment perfekt für die Schwerzerspanung geeignet (© DMG Mori / Joerg Dieckmann)

Der Aerospace-Sektor, der Automobilbau, die Energietechnik und der Maschinenbau teilen eine gemeinsame Herausforderung in der Fertigung: die effiziente Bearbeitung schwer zerspanbarer Großbauteile. Denn bevor Strukturbauteile aus Titan, Motorblöcke, große Zahnräder für Windkraftanlagen oder geschmiedete Wellen und Lagerböcke auf die geforderten Genauigkeiten gebracht werden,

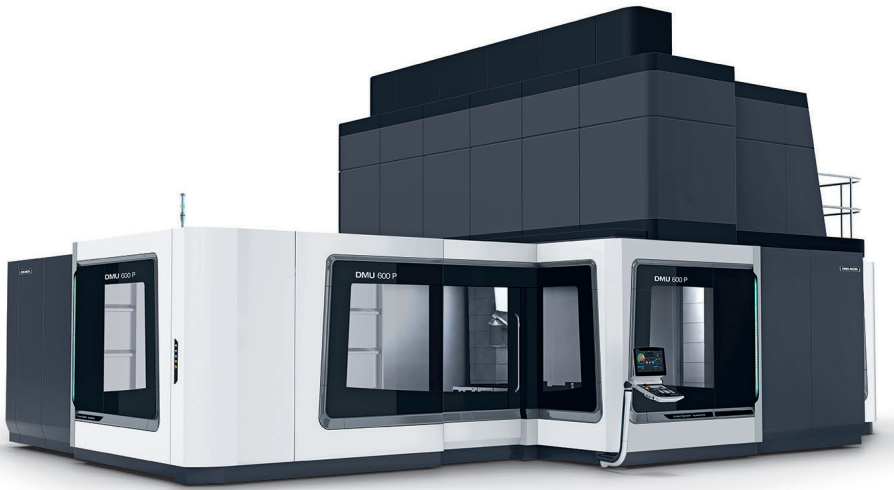
geht es oft darum, die anspruchsvollen Werkstoffe zunächst mit hohem Zerspanvolumen aus dem Vollen zu fräsen.

DMG Mori weiß um die Belastungen für Maschinen wie auch Werkzeuge und bietet sowohl im Fräsen als auch im Drehen leistungsstarke Fertigungslösungen. Spezielle Optionen für die Schwerzerspannung wie extrem starke Spindeln und große Kettenradmagazine für schwere Werkzeuge komplettieren

das Maschinenangebot für produktivitätsorientierte Kunden.

Stabile Werkzeugmaschinen, drehmomentstarke Spindeln

»Der Schlüssel zu einer effektiven Schwerzerspannung sind hochstabile Werkzeugmaschinen und drehmomentstarke Spindeln«, weiß Thomas Lochbihler, Leiter Anwendungstechnik Deckel Maho Pfronten. Das Werk im

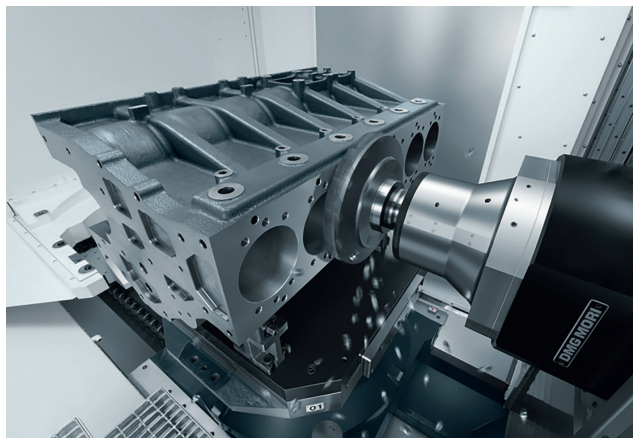


2 Die DMU 600 P ist mit Verfahrwegen von 6000 × 4200 × 1250 mm im Standard das größte Modell im DMG-Mori-Portfolio (© DMG Mori)

Allgäu steht seit jeher für ein Maschinenportfolio, das diese Anforderungen erfüllt. Hier entstehen sowohl die Bearbeitungszentren der duoBlock-Serie als auch die Portalbaureihe bis hin zur DMU 600 P aus dem XXL-Bereich.

Hinzu kommen aus anderen Werken die NHX 8000 in der Horizontalbearbeitung und stabile Drehzentren wie die NLX 6000 oder die CTX-gamma-TC-Baureihe. Dieses Produktportfolio erlaubt es den zuständigen Anwendungstechnikern, kundenindividuelle Fertigungslösungen für Applikationen in der Schwerzerspannung zu realisieren.

Warum diese Fertigungslösungen sehr kundenindividuell sind, erklärt Thomas Lochbihler: »In der Regel geht es um komplexe Werkstücke, hohe Genauig-



3 Das Horizontal-BAZ NHX 8000 ist mit einer powerMaster-Spindel ausgerüstet, die optional über ein Drehmoment von bis zu 1309 Nm verfügt (© DMG Mori / Studio2B)

keitsanforderungen und minimale Losgrößen.« Eine speziell auf die jeweiligen Anforderungen zugeschnittene Maschine sei somit am produktivsten.

Bearbeitung möglich. Gleiches bewirken zwei zusätzlich aktivierbare Dämpfungsschuhe in der Tischachse. Eine hydraulische Klemmung im Fräs- »



Wir fertigen Stirnräder mit Innen- und Außenverzahnung, Zylo-Paloid-Spiralkegelräder sowie Hirth-Stirnverzahnungen als eine der wenigen in einem Haus. Individuell nach Kundenwunsch

Wir produzieren alle gängigen Verzahnungsarten – in Premiumqualität

Einmalig.

Vielseitig.



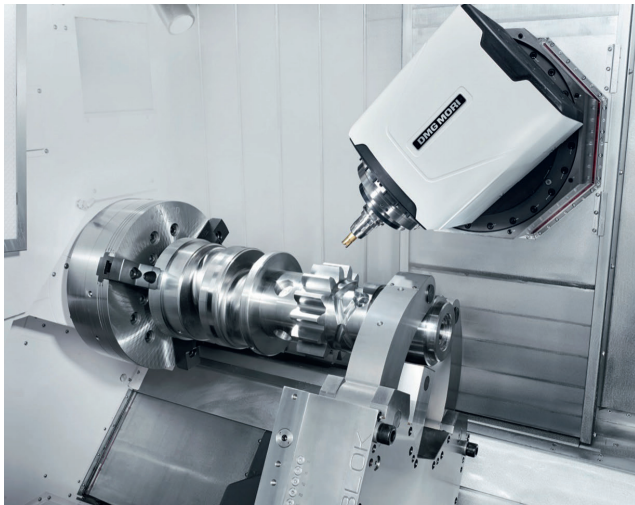
tisch sorgt für zusätzliche Stabilität. »Solche Maßnahmen sind zwingend erforderlich, um auch in der Schwerzerspannung mit hoher Präzision zu arbeiten«, ergänzt Thomas Lochbihler.

5-Achs-Simultanbearbeitung von Titanlegierungen für Aerospace

Anspruchsvolle Materialien wie Titanlegierungen gehören zum Alltag in der Fertigung von Strukturbauteilen oder Triebwerksgehäusen. Um für die Kun-



4 Das Drehfräszentrum CTX gamma 3000 TC bietet 3000 mm Drehlänge (© DMG Mori)



5 Dank compactMaster-Drehfrässpindel mit 220 Nm und $12\,000\text{ min}^{-1}$ sowie einem optionalen zweiten Werkzeugträger überzeugt die CTX gamma 3000 TC in der 6-Seiten-Komplettbearbeitung (© DMG Mori)

duoBlock-Programm sind auch die Portalmaschinen mit Fräsdrehtisch erhältlich, sodass eine effiziente Komplettbearbeitung der komplexen Bauteile möglich ist. Ein Highlight der DMU 600 P ist der Stößel mit 600 mm Nennquerschnitt. Bis zu 2500 Nm Drehmoment erlaubt er in der Schwerzerspannung.

Zerspanleistung pur im Drehbereich

Mit der CTX-gamma-TC-Baureihe und der NLX 6000 bietet DMG Mori auch im Drehbereich Fertigungslösungen für die Schwerzerspannung. Erstere Drehfräszentren haben integrierte Spindelantriebe mit 4000 Nm an der Hauptspindel und 2200 Nm in der optionalen Gegenspindel. Dank compactMaster-Drehfrässpindel mit 220 Nm und $12\,000\text{ min}^{-1}$ und optionalem zweiten Werkzeugträger überzeugt beispielsweise die CTX gamma 3000 TC mit 3000 mm Drehlänge in der 6-Seiten-Komplettbearbeitung.

Beim Universaldrehen erweist sich die NLX 6000 als optimal für die Schwerzerspannung langer Werkstücke bis 2000 mm. Ihr Drehdurchmesser reicht bis 920 mm. Die stabile und steife Konstruktion minimiert thermische Verschiebungen, Flachführungen in den Achsen dämpfen Schwingungen ab und sichern eine hohe Dynamik. 180 mm breite Führungsbahnen in der Z-Achse und Kugelgewindetriebe mit 50 mm Durchmesser steigern zudem die Stabilität. Die nötige Kraft in der Schwerzerspannung gewährleistet ein Hauptantrieb mit 9875 Nm Drehmoment. ■

den effiziente Lösungen zu realisieren, bedient sich das DMG Mori Aerospace Excellence Center regelmäßig im Sortiment der Portalmaschinen und duoBlock-Bearbeitungszentren. Sie vereinen Steifigkeit mit außergewöhnlicher Dynamik und einer hohen Genauigkeit, die durch umfangreiche Kühlmaßnahmen dauerhaft anhält. In der Schwerzerspannung überzeugt außerdem das optionale Spindelassortiment, wie Michael Kirbach, Leiter DMG Mori Aerospace Excellence Center, am Beispiel der 5X-torqueMaster-Spindel erklärt: »In der 5-Achs-Simultanbearbeitung vereint sie die Vorteile der B-Achse mit der Leistung und dem hohen Drehmoment einer Getriebespindel.« Sie komme auf bis zu 1800 Nm. Einen weiteren Vorteil sieht Michael Kirbach in der Konstruktion des Werkzeugmagazins: »Gerade bei der Vorbearbeitung geschmiedeter Turbinen- oder Fahrwerksteilen setzen wir beispielsweise große Scheibenfräser ein, die wir nur über das Radmagazin automatisch einwechseln können.« Bis zu 70 kg schwere und 280 mm im Durchmesser große Werkzeuge könne solch ein Radmagazin im Standard aufnehmen.

Den Spagat zwischen Schwerzerspannung und hoher Präzision meistert auch das Horizontalbearbeitungszentrum NHX 8000. Es wird erfolgreich in der Fertigung von Motoregehäusen für die Luftfahrt und den Maschinenbau oder von Getriebegehäusen und Zylinderblöcken im Schiffsbau und in der Automobilindustrie eingesetzt. Charakteristische Merkmale der stabilen Konstruktion sind die Box-in-Box-Bauweise für eine ausgeglichene Bewegung des Schlittens und der Antrieb im Schwerpunkt, wodurch Vibrationen auf ein Minimum reduziert werden. Die NHX 8000 verfügt zudem über eine powerMaster-Spindel, die optional bis zu 1309 Nm Drehmoment aufbringt.

Fünffachige XXL-Bearbeitung mit maximalem Drehmoment

Im allgemeinen Maschinenbau und in der Energietechnik gehören groß dimensionierte Werkstücke zum Fertigungsalltag. Hier spielen XXL-Bearbeitungszentren wie die DMU 340 P und die DMU 600 P, mit Verfahrenswegen von $6000 \times 4200 \times 1250\text{ mm}$ im Standard das größte Modell im DMG-Mori-Portfolio, ihre Stärken aus. Wie im

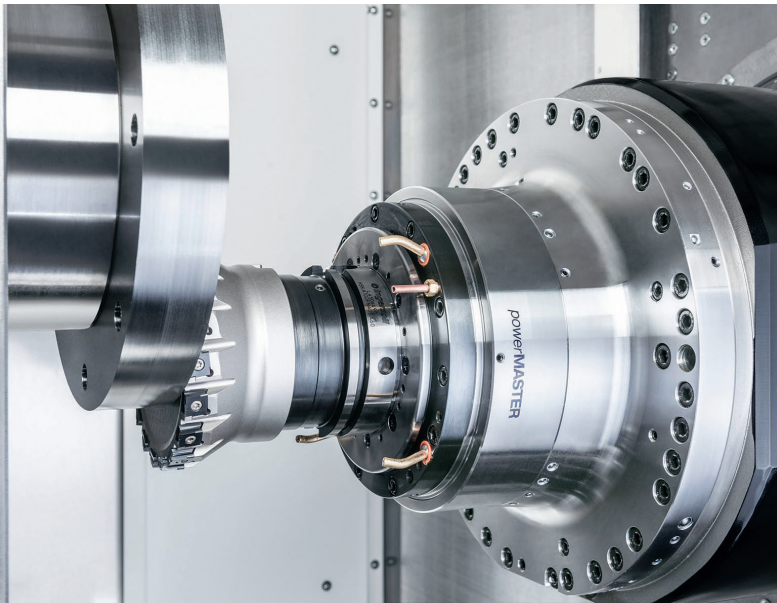
INFORMATION & SERVICE



HERSTELLER

DMG MORI AG

www.dmgmori.com



14 Schwerzerspanung

**Individuelle Fertigungslösungen
für anspruchsvolle Großteile**



22 Hydrodehn-Spannfutter

**Zielgerichtete Kühlung
durch den Halter hindurch**

03 Standpunkt

03 Aus Tradition in die Zukunft

06 Notizen

10 Schwerzerspanung

10 Langfristig flexibel bleiben
(Helmut Damm)

14 Spagat zwischen Kraft
und Präzision

17 Technologie zum Anfassen

18 Großteilebearbeitung
auf Bohr- und Fräswerk

20 Massiv zerspanen mit
Planzug einrichtung

22 Werkzeugspanntechnik

22 Inspiriert von der Praxis

26 Mehr Leistung als gedacht

30 Werkzeugüberwachung

30 Spindel gut, alles gut

33 **SPECIAL** siehe Kasten

SPECIAL

33 Verzahnen

34 Polieren gibt den letzten Schliff
(Deniz Sari)

37 Gestaltung folgt Bedarf
(André Wagner und Enrico Kaminsky)

40 Flexibel zur Fase

42 Verformungsarme
Hohlradfertigung
(Christian Rhiel)

44 Voll vernetzt und
gut verzahnt
(Martin Witzsch)

48 Revolutionäre Messtechnik
an der Flanke

50 Nachhaltiger Erfolg
in Taiwan

51 Für hybride Aufgaben

