

Das Quäntchen Präzision mehr:

Horn führt die Radien der Fräser für den Werkzeug- und Formenbau mit einer maximalen Formabweichung von +/- 0,005 mm aus. Das wirkt sich direkt auf die Qualität des Schlichtprozesses aus

© Horn/Sauerermann



FRÄSWERKZEUGE

Formfräsen im Grenzbereich

Die Vorteile des 5-Achs-FräSENS und -SimultanfräSENS zeigen sich besonders im Werkzeug- und Formenbau. Dabei spielen die Präzisionswerkzeuge eine zentrale Rolle für die Effizienz der Prozesse. Die Paul Horn GmbH hat ihr Fräserportfolio dem Bedarf der Branche exakt angepasst.

Einst sagte der berühmte Renaissance-Künstler Michelangelo: „Jeder Steinblock birgt eine Skulptur, und es ist die Aufgabe des Bildhauers, diese zu entdecken.“ Wäre der Künstler damals schon in der Lage gewesen, seinen Hammer und seinen Meißel gegen eines der heutigen modernen 5-Achs-Fräszentren einschließlich der Präzisionswerkzeuge einzutauschen, könnten wir heute eine weitaus größere Anzahl an Statuen des italienischen Bildhauers bestaunen. Schließlich ermöglicht erst die moderne Werkzeugmaschinen-Technologie über mehrere Achsen hinweg das hoch produktive Bearbeiten besonders komplexer Bauteile.

Beim Simultanfräsen bewegen sich alle fünf Achsen gleichzeitig

So wie konventionelle Fräsmaschinen haben auch moderne 5-Achs-Bearbeitungszentren drei lineare Achsen in je-

weils eine Raumrichtung mit den Bezeichnungen X, Y und Z. Zusätzlich sind diese vielseitigen Werkzeugmaschinen mit zwei Schwenk- beziehungsweise zwei Rotationsachsen (je nach Anordnung A, B oder C) ausgestattet. Diese Achsen ermöglichen eine im Raum dreidimensionale Bearbeitung des jeweiligen Werkstücks.

Das 5-Achs-Fräsen eines Bauteils als solches bedeutet nicht, dass sich alle Achsen gleichzeitig bewegen. Es bedeutet, dass alle fünf Seiten des Werkstücks zur Bearbeitung angestellt werden können. Wenn sich aufgrund der zu fertigen Geometrie des Werkstücks alle Achsen gleichzeitig bewegen spricht man vom 5-Achs-Simultanfräsen. Ein Bearbeitungsbeispiel aus der Praxis soll diese Verfahrensweise veranschaulichen.

So stellt eine Vielzahl an unterschiedlichen Fräswerkzeugen des Tübinger Werkzeugspezialisten Paul Horn beim Bearbeiten einer Scheinwerferform

hochgenaue Zerspanergebnisse sicher. Das Bauteil aus der Automotive-Industrie ist aufgrund seiner unterschiedlichen Flächen, Absätze und Radien eine große Herausforderung. Zum Schrumpfen der Form kommen unterschiedliche Hochvorschubfräser des Horn-Systems DAH 8 zum Einsatz; beim Schlichten der Form setzen die Horn-Techniker auf verschiedene Ausführungsarten des Horn-Werkzeugsystems DS.

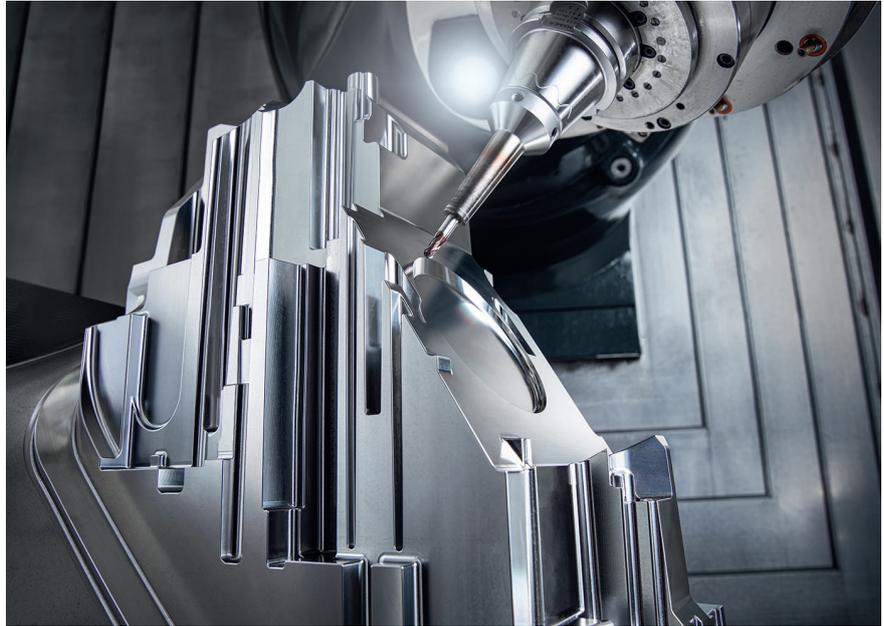
Außer verschiedenen Kugelfräsern mit variierenden Durchmesserwerten werden auch Kreissegmentfräser verwendet. Kreissegmentfräser haben gegenüber Torus- und Kugelfräsern den Vorteil, dass beim 'Abzeilen' von Freiformflächen weniger Zustellungen nötig sind, und das bei gleicher erzeugbarer Oberflächengüte. Dieser Vorteil macht sich besonders in Bezug auf die Bearbeitungszeit bei hohen Anforderungen an die Oberflächenqualität bemerkbar. Das kommt den Vorstellungen der Zerspaner

dieser speziellen Form entgegen, gilt doch ihr besonderes Augenmerk außer den Übergängen der einzelnen Flächen zueinander in der Tat der Oberflächen-güte, an die ebenso wie an die Übergänge hohe Anforderungen gestellt werden.

Hochvorschubfräser bearbeitet Spritzgießform vibrationsarm

Ein anderes Bearbeitungsbeispiel, das die Expertise des Toolspezialisten Horn in puncto Fräswerkzeuge für den Werkzeug- und Formenbau zeigt, ist die Fräsbearbeitung einer Spritzgießform. Für das Schruppen ihrer Freiformflächen kommt ein Hochvorschubfräser mit 12 mm Durchmesser zum Einsatz. Der Fräser hat eine doppelte Radiusgeometrie; das begünstigt den Kraftfluss in axialer Richtung der Spindel und verursacht wenig radiale Kräfte als üblich. Aufgrund dieser Geometrie lassen sich auch bei langen Werkzeugauskragungen hohe Vorschubwerte fahren, ohne dass Vibrationen im Werkzeug auftreten.

Beim Schlichten einer Form mit unterschiedlichen Kugelfräsern gibt es drei entscheidende Faktoren, um die erforderliche Oberflächenqualität zu erreichen: die Präzision des Werkzeugs, eine leistungsstarke CAM-Software für eine



Für Güte gemacht: Den hohen Qualitätsanforderungen beim Schlichten dieser komplexen Scheinwerferform entspricht Horn mit unterschiedlichen Schaftfräsern der Ausführung DS © Horn/Sauerermann

präzise Bearbeitung sowie die Rundlaufgenauigkeit des Spannmittels. Horn fertigt deshalb die Radien der Fräser mit einer maximalen Formabweichung von $\pm 0,005$ mm. Wie wichtig diese Genauigkeit ist, zeigt sich beim Ansetzen unterschiedlicher Fräser an einer zu schlichtenden Form. Programmiert wurde die Form mit einem 6-mm- und mit einem 4-mm-Kugelfräser.

Auch in der Medizintechnik wird das 5-Achs-Fräsen zunehmend praktiziert. Für die Fertigung eines Titan-Implantates beispielsweise setzt ein Anwender aus der Branche auf die Horn-DS-Titanfräser. Die Gesamtform des Implantates wird aus zahlreichen Freiformflächen gebildet, hat etwa 20 verschiedene Radien und enthält viele, unter verschiedenen Winkeln angeordnete Hohlkehlen.

Zum Schruppen sind in diesem Fall ein Fräser mit einem Durchmesser von 10 mm und einem Eckenradius vom 0,2 mm sowie ein Fräser mit 6 mm Durchmesser und 0,5 mm Eckenradius die richtige Wahl. Das Schlichten übernimmt ein Schaftfräser mit 1 mm Durchmesser. Für die anderen Arbeitsgänge am Implantat kommen weitere DS-Fräser mit 10, 6, 4, 2 und 0,6 mm Durchmesser zum Einsatz sowie ein 2-mm-Kugelfräser und ein Gewindefräser des Typs DCG mit drei Schneiden.

Der Gewindefräser erzeugt das unter 35° geneigte, 8 mm tiefe Durchgangsgewinde $M 3,5 \times 0,5$ in einem Durchgang. Als höchst anspruchsvoll erweist sich bei dieser Fertigungsaufgabe das Fräsen von zwei kegelförmigen Absätzen. Ihr 43° -Kegel ist etwa 2 mm hoch und muss in einer 'geometrisch perfekten' Kegelspitze enden. Diese Forderungen erfüllt ein Horn-Mikrofräser im Schrupp- und Schlichtdurchgang ohne jegliche Einschränkungen.

In der Konsequenz erscheint folgendes Fazit gut begründet und nur folgerichtig: Unabhängig davon, vor welche Bearbeitungsaufgabe sich der Anwender gestellt sieht, so bietet sich ihm doch im Horn-Werkzeugportfolio für so gut wie jede Spielart der Fräsbearbeitung von Formen und Freiformflächen eine exakt passende Werkzeuglösung. ♦



Medical Solution: Horn löste die Bearbeitungsaufgabe 'Titan-Implantat' mit unterschiedlichen DS-Titanfräsern

© Horn/Sauerermann

Info

HERSTELLER
Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn
 72072 Tübingen
 Tel. +49 7071 7004-0
www.PHorn.de