

Tiefe Fräsungen:

Mit bis zu 850 mm langen Werkzeugen, die sich automatisch einwechseln lassen, wird die Baukammer aus dem Vollen gefräst; es fallen keine manuellen Finisharbeiten mehr an

© Grob-Werke

**5-ACHS-ZERSPANUNG MIT LANGEM WERKZEUG**

Tief hinein ins volle Material

Der Werkzeugbau Siegfried Hofmann muss bei der Fertigung von Baukammern für 3D-Drucker mit lang auskragenden Werkzeugen bis zu 700 mm tief eintauchen. Eine serientaugliche und prozessstabile Lösung auf Basis eines 5-Achs-Horizontal-BAZ lieferte Grob in Mindelheim.

Die vor über 60 Jahren gegründete Werkzeugbau Siegfried Hofmann GmbH hat als innovationsfreudiges Unternehmen so manche Herausforderung für ihre Kunden gemeistert. Als es aber vor Jahren darum ging, die Fertigung des Kernstücks eines 3D-Druckers für größere Stückzahlen zu ertüchtigen, war guter Rat teuer.

Bereits seit Jahren wurden bei Hofmann jährlich etwa fünf bis zehn 3D-Drucker quasi in Handarbeit gebaut. Das Kernstück dieser Drucker ist die sogenannte Baukammer, also der Raum, in dem der 3D-Druck stattfindet. In dieser etwa 700 mm tiefen Kammer fährt ein Stempel auf und ab, was neben einer hohen Maßhaltigkeit absatzfreie und ebene Oberflächen der Innenwände unerlässlich macht. Zu »Manufaktur«-Zeiten wurden Unebenheiten nach dem Fräsen mit

viel Aufwand manuell nachgearbeitet. Doch irgendwann war man sich bei Hofmann im Klaren, dass man infolge des wachsenden Markts für 3D-Druck auch die Drucker-Herstellung für höhere Stückzahlen ausrichten musste – natürlich wirtschaftlich und idealerweise auch günstiger und bei gleicher Qualität.

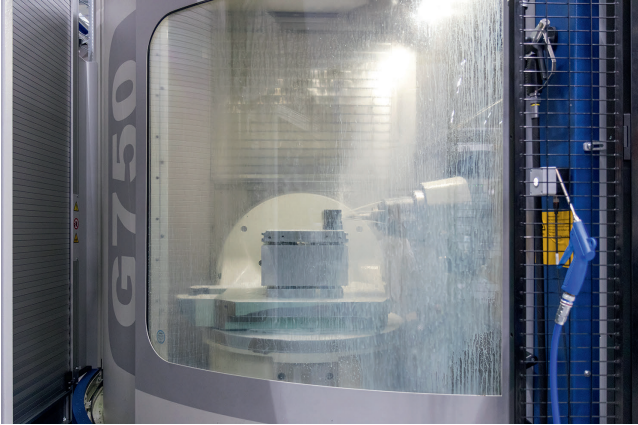
Auf dem Weg zur Industrialisierung

Auf der Suche nach einer passenden Lösung bezog man auch völlig andere Fertigungsstrategien mit ein: nicht zu fräsen, sondern zu ziehen oder zu pressen. Das hätte jedoch die Freiheitsgrade bezüglich der Kammergeometrie beschränkt. Aufgrund des hohen Spanvolumens, das beim Fräsen der riesigen Baukammern aus dem Vollen entstand (circa 90 Prozent des Materials werden zerspannt), hat man sich bei Hofmann nur für Horizontal-Zentren interessiert.

»Die Überlegungen gingen sogar so weit, eine Sondermaschine bauen zu lassen«, erklärt Markus Gräf, Leiter der Hofmann-Prozessentwicklung, »da wir zu diesem Zeitpunkt der Meinung waren, dass es keine Maschine auf dem Markt gibt, die unseren hohen Anforderungen gerecht werden könnte.«

Weil auch hierbei Änderungen der Kammergeometrie problematisch gewesen wären, rückte man auch von dieser Idee ab: »Entgegen unserer Auffassung, dass die Anforderung für den Universalmaschinenbereich eigentlich eine Nummer zu speziell war, haben wir uns entschlossen, genau in diesem Marktsegment weiter zu suchen«, beschreibt Gräf das weitere Vorgehen.

Weil bislang das Fräsen der Baukammern auf einer Werkzeugmaschine mit Flachführungen erfolgte, die im Führungsbereich bekanntlich eine sehr



Horizontale bevorzugt: Beim Fräsen der tiefen Baukammer macht sich der gute Spänefall der 5-Achs-Horizontal-BAZ der G-Baureihe von Grob positiv bemerkbar © Grob-Werke

hohe Stabilität haben, sollte die neue Maschine konzeptionell diesem Vorbild folgen. »Schnell stellen wir allerdings fest«, so Gräf, »dass es zumindest auf dem europäischen Markt keine Maschine mit Flachführungen mehr gab. Weil wir zu diesem Zeitpunkt davon überzeugt waren, dass Rollenführungen keine adäquate Stabilität bieten können, wäre die einzige Möglichkeit die Neuanschaffung einer vergleichbaren Maschine gewesen, also einer Maschine mit einer zwanzig Jahre alten Technik, zu einem utopischen Preis und das mit dem bekannt hohen Nacharbeitsaufwand.«

Grob-Spindeltechnik ermöglicht hoch genaue Oberflächen

So testete man bei Hofmann – allen Bedenken zum Trotz – ein 5-Achs-Universal-BAZ G550 aus dem Hause Grob, ausgestattet mit modernsten Rollenführungen und der Option für überlange Werkzeuge. Da bei Grob-Maschinen die Z-Achse nicht aus der Führung herausfährt, spielt es keine Rolle, in welcher Achsposition sich die Spindel gerade befindet. Der Abstand von Spindel Nase zur Führung bleibt konstant. Der Spindelstock wird mit je drei Führungsschienen pro Führungsschiene geführt, was

ein Durchbiegen des Spindelstocks verhindert und eine konstante Stabilität über den kompletten Verfahrbereich in Richtung der Werkzeugachse gewährleistet. Diese Eigenschaft, gepaart mit der Grob-eigenen Spindeltechnologie, hat zur Folge, dass die hergestellten Oberflächen eine sehr hohe Güte erreichen. Ein für die Bearbeitung bei Hofmann wichtiger Aspekt, da die Stabilität in den Führungen hohe Priorität hat, schließlich wird nicht nur sehr tief in die Taschen gefahren, die Oberflächenqualität muss zudem über die komplette Tiefe konstant hoch sein.

Bei den Tests überzeugte die G550 in erster Linie mit ihrem schlüssigen Maschinenkonzept. Die horizontale Spindel und die Möglichkeit, das Werkzeug komplett aus dem Arbeitsraum zurückziehen zu können, vermeiden jegliche Kollisionsgefahren beim Schwenken des Bauteiles. Gerade bei tiefen Werkstücken hat die horizontale Spindel einen bedeutenden Vorteil: Die Späne fallen zügig vom Tisch, was verhindert, dass infolge eines Wärmeeintrags in den Tisch oder in das Messsystem die Qualität der Bearbeitung sinkt. Positiv ist auch, dass sich die Werkzeugstandzeit verlängert, da sich keine Späne-Nester im Bauteil bilden, die vom Werkzeug nochmals gefräst werden müssen.

Das Ergebnis sind makellose Oberflächen, die keiner manuellen Nacharbeit bedürfen. Weiter tragen ein sehr eigensteifes Maschinenbett und breite, groß dimensionierte Linearführungen zu einem insgesamt hochwertigen und leistungsstarken Maschinenkonzept bei,



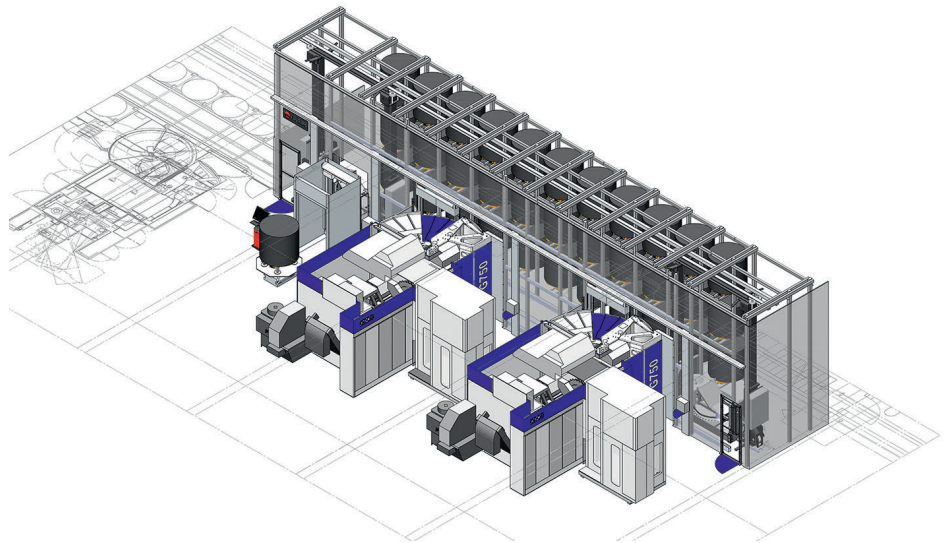
Problem nachhaltig gelöst: Albert Schäftner, Grob-Werke, Markus Gräf und Stefan Hofmann, Werkzeugbau Siegfried Hofmann GmbH und Marcus Kolb, HTB Vertriebs GmbH (von links) © Grob-Werke

das bei Hofmann auch höchste Anforderungen bei unterschiedlichsten Bearbeitungen erfüllt. In diesem Punkt überzeugte das Grob-Konzept mit beeindruckenden Ergebnissen.

Intensive Zusammenarbeit zwischen Grob und Hofmann

Dennoch blieb es zunächst eine Gratwanderung, die G550 und ihre Parameter auf den Bedarf bei Hofmann einzustellen. Bis zu sechs Grob-Techniker waren phasenweise bei Hofmann vor Ort, um die doch sehr speziellen Anforderungen in die Realität umzusetzen. Im Sinne einer noch höheren Stabilität bei der Bearbeitung der Baukammern wurde die G550 bereits mit einer leistungsstarken Motorspindel HSK-A100 ausgestattet, mit der allerdings die geforderte Oberflächenqualität zunächst nicht erfüllt werden konnte. Diese Spindel wies leider genau in dem verwendeten Drehzahlbereich eine markante Eigenfrequenz auf, die keine zufriedenstellenden Ergebnisse brachte.

Erst nachdem eine neuentwickelte Grob-Motorspindel mit HSK-A100 und 340 Nm Drehmoment installiert wurde, konnten die Oberflächen in der erhofften Qualität hergestellt werden. »Wir waren sehr froh über diese Neuentwicklung bei Grob«, erinnert sich Markus Gräf noch heute gern, »da damit unsere Sorge unberechtigt war, dass die zunächst



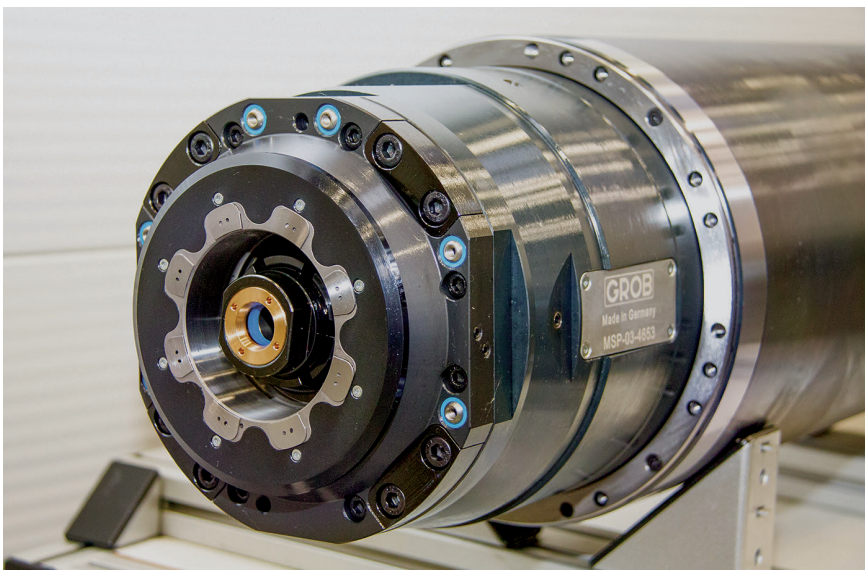
Automatisiert via Hochregal: Die Grob-BAZ werden bei Werkzeugbau Hofmann über ein Hochregallager mit Nachschub versorgt © Grob-Werke

nicht zufriedenstellende Oberflächenqualität an den Lagern oder Führungen gelegen haben könnte, die wir schon durch Flachführungen ersetzen wollten.«

Als schließlich die Genauigkeit bei einer bestimmten Baukammergröße dargestellt werden konnte, forderte der Markt noch größere Kammern, mit der Folge, dass noch größer und tiefer Werkstücke gefräst werden musste. Daher bestellte die Firma Hofmann, zwei Jahre nach der Erstinstallation einer G550 und der Lieferung von zwei weiteren G550, mit der G750 eine entsprechend größere Maschine mit noch längeren Werkzeugen. Dabei konnten natürlich die Erfahrungen mit der G550 gut umgesetzt und

die noch größeren Kammern mit neu angepassten Parametern produziert werden. Dabei handelt es sich um eine vollwertige fünfachsigige 3D-Zerspanung mit hohen Regelgeschwindigkeiten und schnell umschaltbaren Achsen – alles was die Grob-Maschinen zu bieten haben, wird abgerufen. Heute sind bei Hofmann drei G550 und drei G750 für die Produktion der Baukammern im Einsatz.

Abschließendes Statement von Stefan Hofmann, geschäftsführender Gesellschafter bei Hofmann: »Seit sechs Jahren arbeiten wir jetzt mit Grob zusammen und sind mit der Firma immer gut gefahren. Besonders was die Gesamt-Performance betrifft – also nicht nur die Anlage, sondern auch die dahinter stehende Mannschaft. Wann immer es einer Klärung bedarf, stehen die Grob-Leute mit Antworten und Lösungen parat. Der Kunde wird nicht nur ruhig gestellt, sondern man spürt, dass sie sich des Themas annehmen. Eine Grundeinstellung, die man einfach spürt, sei es beim Service-Mitarbeiter, im Vertrieb oder wenn es um generelle Ansprechpartner geht.« ♦



Nachgebessert: Mit einer im eigenen Spindelbau gezielt entwickelten HSK-A100-Spindel hat Grob die hohen Anforderungen an Dauer-Zerspanleistung und Oberflächengüte bei Werkzeugbau Hofmann erfüllt © Grob-Werke

Info

Anwender

Werkzeugbau Siegfried Hofmann GmbH
www.hofmann-impulsgeber.de

Hersteller

Grob-Werke GmbH & Co. KG
www.grobgroup.com