

WB Werkstatt + Betrieb

Zeitschrift für spanende Fertigung

10/2016

SPECIAL: **Fräsen, Fräsdrehen** Seite 43

LEICHTBAUWERKSTOFFE

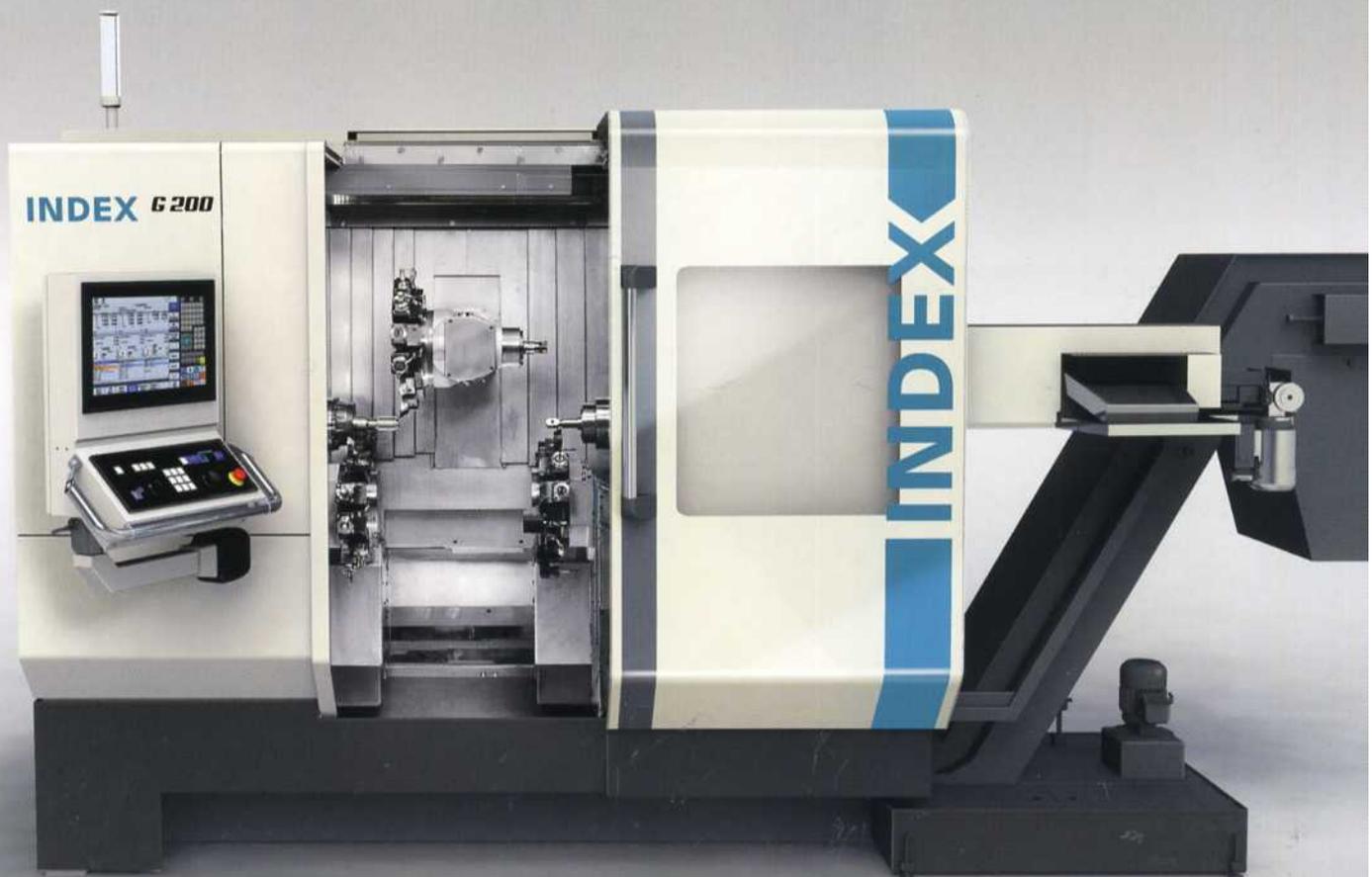
Hohe Zeitspanvolumina beim Fertigen von Integralbauteilen für die Luftfahrt // Seite 26

WERKSTÜCKSPANNEN

Nullpunkttechnik, kombiniert mit Spanntürmen, ermöglicht Komplettbearbeitung // Seite 68

CAM/SIMULATION

Programmiersoftware sorgt für viel Schwung auf 3- und 5-Achs-Fräsbahnen // Seite 88



Spanntürme ■ Nullpunktspanntechnik ■ Spannhydraulik ■ Automatisierung ■ Fahrzeugproduktion

Auge um Auge, Span um Span

Dank einer Automatisierung der Hydraulikleilefertigung verbesserte Meiller die Maschinenverfügbarkeit. Den erhofften Produktivitätsgewinn brachte erst das hauptzeitparallele Rüsten mithilfe hydraulischer Spannelemente und Nullpunktspanntechnik von Andreas Maier.

von Jürgen Fürst

Nur einen Monat nach Inbetriebnahme des ersten Spannturmes von AMF erhielt Josef Drexl, Maschinenprogrammierer beim bekannten Kipperhersteller F.X.Meiller in München,

einen baugleichen zweiten Spannturm mit neuen Spannestern zur Fertigung weiterer Werkstücke genehmigt. »Da wussten wir, dass die von uns vorgeschlagene Lösung nicht so schlecht sein konnte«,

erinnert sich der Zerspannungsexperte. In einer der vielen Hallen auf dem riesigen Firmengelände mitten in München werden sogenannte Zylinder- und Lageraugen sowie weitere Teile für die Hydraulikein-



1 Mithilfe einer Spanntechnik-Komplettlösung von AMF entstehen bei F.X.Meiller in großer Fertigungstiefe wichtige Teile für die Hydraulikeinrichtung der Abroll- und Absetzkipper (© AMF, F.X.Meiller)

richtungen der Absetz- und Abrollkipper von Meiller hergestellt. Das geschieht seit 2011 auf zwei Heller-BAZ, die mit einem linearen Ladesystem von Schuler verkettet und für 18 Paletten automatisiert sind.

Die Anlage hat sich bestens bewährt. Allerdings konnten die alten Vorrichtungen mit der neuen Fertigungssituation nicht mithalten. Denn damit ließen sich immer nur zwei Werkstücke mit zwei Aufspannungen fertigen. Für jedes Werkstück wurden zwei Vorrichtungen benötigt, die bei Bauteilwechsel umgerüstet werden mussten. Das wiederum dauerte oft länger als die Bearbeitung selbst. Die Folge: hohe Maschinenstillstandszeiten. Manchmal stand auch noch das zweite BAZ, weil der Rüstplatz belegt war. Wirkungsvolle Abhilfe schaffen seit November 2013 ein Spannturm mit sechs Nullpunktspannelementen auf zwei Ebenen sowie zahlreiche weitere Funktionsteile. Ein zweiter Spannturm folgte Mitte 2014.

Spanntürme mit zweistöckigen Nullpunktspannelementen

Drei verschiedene Zylinderaugen je Spannrest, vier unterschiedliche Lageraugen je Spannrest, zahlreiche Ventilkörper sowie weitere Elemente der Hydraulikeinrichtung für die Kipper – alles sollten die Spanntürme aufnehmen können. Flexibilität ist also genauso gefragt wie Vereinfachung und schnelle Spannvorgänge. Vor allem aber auch eine Erleichterung beim Auf-, Um- und Abspannen der bis zu zehn Kilogramm schweren geschmiedeten Werkstücke, von denen pro Schicht schon mal an die 50 Stück gefertigt werden. Die sogenannten Zylinderaugen sind Schlüsselemente der Hydraulikanlagen bei den Absetz- und Abrollkippern von Meiller. Sie werden als Abschluss des Hydraulikzylinders aufgeschweißt und bilden mit einer Öse die bewegliche Verbindung des Zylinders zum Lkw-Aufbau.

Die von Andreas Maier (AMF) in enger Abstimmung mit Meiller entwickelten Spanntürme bieten auf zwei Ebenen bis zu zwölf Werkstücken Platz. Dabei wird zunächst eine Werkstückaufnahme in die Grundaufnahme mit Nullpunktspannmodulen eingespannt. Von oben wird das geschmiedete Rohteil des Zylinderauges mit einem Druckstück hydraulisch fixiert. Spanntürme, Werkstückaufnahmen und Druckstücke sind dabei so ausgeführt, dass sie die Zylinderaugen in allen drei verschiedenen Größen mit geringstmöglichen Störkonturen für eine 3-Seiten-Bearbeitung



2 Zwei AMF-Spanntürme mit je sechs AMF-Nullpunktspannelementen auf zwei Ebenen vereinfachen das Rüsten; von oben werden die Werkstücke mit einem Druckstück hydraulisch fixiert

© AMF, F.X.Meiller



3 Der große Erfolg des Gemeinschaftsprojekts beruhte auch auf direkter Kommunikation und gegenseitigem Verständnis (von links): Karl Greckl (Meiller), Manuel Nau (AMF) und Josef Drexl (Meiller) | © AMF, F.X.Meiller

spannen. In der ersten Aufspannung auf der unteren Ebene werden die gefaste Schweißkante gefräst und zwei Bohrungen, eine Öldurchführung und eine Fixierbohrung gefertigt. In der zweiten Aufspannung auf der oberen Ebene werden Flächen plangefräst, der Innendurchmesser der Öse auf Maß ausgespindelt sowie fünf Bohrungen und vier Gewinde erzeugt.

Fertige Teile entnehmen – Zwischenlagerung entfällt

Früher konnten nur zwei Teile vorgerüstet werden. »Und die Spannester waren jedes Mal mühsam mit je vier Schrauben zu fixieren. Manchmal musste zusätzlich auch noch ein Unterbau mit jeweils vier Schrauben montiert werden«, erinnert sich Maschinenbediener Hans Gistl. »

Das war nicht nur mühsam, sondern für die benötigte Wiederholgenauigkeit auch zeitaufwendig. Also musste eine Lösung her, die den Gegebenheiten bei Meiller hinsichtlich Losgrößen, Jahresstückzahl, Teilevielfalt und Werkstückformen besser gerecht wird.

Für höhere Maschinenlaufzeiten war es das Ziel, möglichst viele Werkstücke spannen zu können und dabei den gesamten Verfabereich des Maschinenraums zu nutzen. Die Werkstücke sollten hydraulisch gespannt werden und die Vorrichtung vor allem im oberen Bereich steif genug sein, damit die geforderte Präzision eingehalten wird und keine Bearbeitungsprobleme auftreten. Weitere Forderungen waren schnelles Umrüsten auf ein anderen Bauteil mit möglichst wenig Wechselteilen, einfaches und sicheres Ausrichten und Fixieren der Werkstücke und gute Zugänglichkeit der Vorrichtung.

Die Komplettlösung von AMF besteht aus den zwei Spanntürmen mit je sechs Nullpunktspannelementen und verschiedenen Grundaufnahmen sowie sechs Druckstücken für die Spannung von oben. Hinzu kommen Reduzierringe für die verschiedenen Durchmesser der Werkstücke, diverse Kleinteile und die Hydraulik. Auch durch praktische Zusatzelemente ist die Arbeit erleichtert worden. Heute werden Werkstücke einfach auf der unteren Ebene eingespannt, nach der Erstbearbeitung entnommen und auf die obere Ebene gesetzt. »Auf beiden Ebenen ist das Einspannen schnell und einfach möglich«, erklärt Gistl.

Diese Vorgehensweise bringt einen weiteren Vorteil: Die Teile müssen nach der ersten Bearbeitung nicht mehr zwischengelagert werden. Jedes Mal, wenn die Palette zum Rüsten aus der Maschine ausfährt, können mindestens drei fertig

bearbeitete Teile entnommen werden, teilbearbeitete wandern von der unteren zur oberen Ebene, und neue, unbearbeitete Rohteile werden in die untere Ebene eingespannt. »Es müssen aber nicht immer alle Plätze belegt sein, was die Flexibilität weiter erhöht.« Das alles geht mit hoher Wiederholgenauigkeit und kurzen Umrüstzeiten vonstatten – schneller als die Bearbeitungszeit der Maschine. Die läuft nun infolge der höheren Werkstückanzahl länger und auch über die Vesper- und Mittagspause hinweg.

»Was AMF entwickelt und geliefert hat, funktioniert von Anfang an hundertprozentig«, betont Karl Greckl, Industriemeister Hydraulikfertigung bei Meiller. Das führt er auf den intensiven und direkten Informationsaustausch zurück, den auch Drexl hervorhebt: »Es war gut und wichtig, dass wir uns direkt mit dem Konstrukteur bei AMF austauschen

INFORMATION & SERVICE



ANWENDER

Das 1850 gegründete Familienunternehmen F.X.Meiller GmbH & Co KG bedient die Bau- und Entsorgungsbranche mit einer breiten Palette von Kippfahrzeugen, Abroll- und Absetzkippern sowie innovativen Hydrauliksystemen. Der Kunde erhält Stahlbau, Hydraulik und Steuerungselektronik aus einer Hand – die einzigartige Kompatibilität der Komponenten spricht für die Effizienz der Meiller-Produkte und ihre Lebensdauer. In vier Werken in Europa und mit innovativen Fertigungsverfahren entstehen Premium-Produkte mit dem Gütesiegel »made by Meiller«.

F.X.Meiller Fahrzeug- und Maschinenfabrik GmbH & Co KG

80997 München
Tel. +49 89 1487-0
www.meiller.com

HERSTELLER

Andreas Maier GmbH & Co. KG
70734 Fellbach
Tel. +49 711 5766-0
www.amf.de

DER AUTOR

Jürgen Fürst ist Geschäftsführer der Werbeagentur und Unternehmensberatung Suxes in Stuttgart
juergen.fuerst@suxes.de

PDF-DOWNLOAD

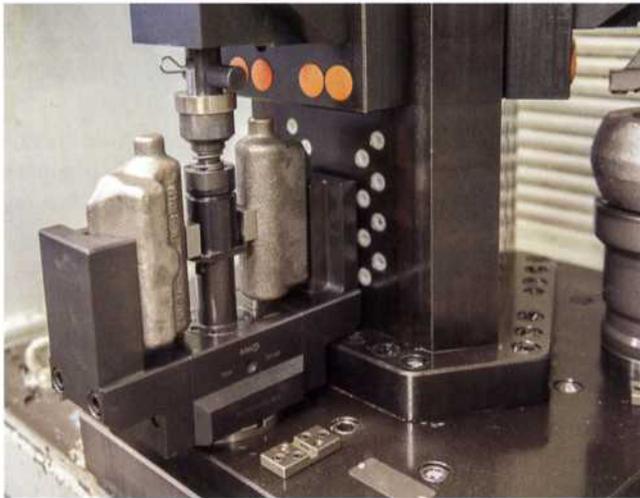
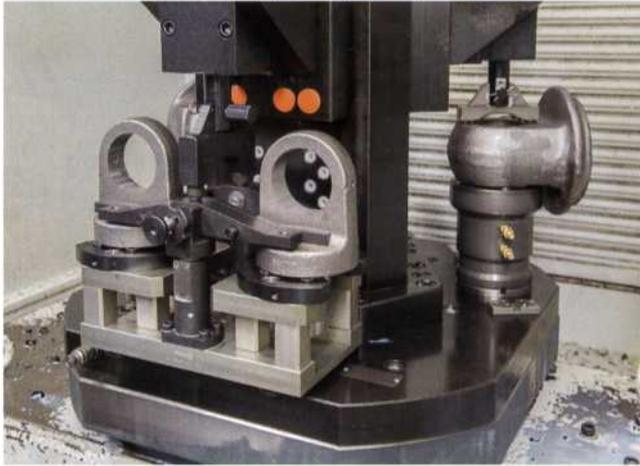
www.werkstatt-betrieb.de/1660696



4 Drei verschiedene Zylinderaugen, vier unterschiedliche Lageraugen, zahlreiche Ventilkörper sowie weitere Elemente der Hydraulikeinrichtung für die Kipper können die Spanntürme aufnehmen [© AMF, F.X.Meiller]



5 Im Zentrum der Komplettlösung von AMF stehen die bewährten Nullpunktspannsysteme [© AMF, F.X.Meiller]



6 Die Flexibilität der AMF-Komplettlösung ermöglicht Meiller das Spannen unterschiedlichster Werkstücke (© AMF, F.X.Meiller)

konnten, ohne Umwege über andere Abteilungen. Da war sofort ein tiefes Verständnis für unsere Anforderungen spürbar.« Das sieht man bei AMF genauso, wie Verkaufsleiter Manuel Nau bestätigt: »Wir waren über den gesamten Entwicklungszeitraum hinweg in engem Kontakt, um sämtliche Anforderungen an die Flexibilität der Spannlösung zu optimieren.«

Prozesse verstanden und passende Lösung geliefert

Und so geht der Umfang der von AMF entwickelten, gefertigten und gelieferten Lösung über Spanntürme und Nullpunktspannelemente hinaus. Eine Zapfenring-Abdeckung sorgt beispielsweise dafür, dass keine Späne, vor allem aber auch kein Kühlschmierstoff ins Innere des gespannten Lagerauges gelangt. Der darin aufgestaute Kühlschmierstoff würde sich nämlich bei jedem Entnehmen des Werkstücks schwallartig entleeren. Durch die Abdeckung bleibt nicht nur der Innenraum sauber, sondern auch der Werker trocken. »Dieses kleine Beispiel zeigt, wie gut die AMF-Leute unseren Fertigungsprozess verstanden haben«, lobt Drexl.

Für einen größeren Prototypen eines neuen Zylinderauges, der mehr Funktionen vereinen soll, erfassen Meiller und AMF zurzeit die Spannsituation. Dank der vorhandenen durchdachten Komplettlösung ist keine neue Vorrichtung, sondern nur ein neues Spannnest nötig – »der Austausch weniger Teile wird genügen«, ist sich Manuel Nau von AMF sicher. ■

MÜHELOS



EMUGE Tandemkegel-Spannsystem

Das System ermöglicht ein sicheres Spannen von leicht konischen Werkstückbohrungen. Ideal für den Einsatz beim Schleifen oder Drehen eines Werkstückes, auch bei Verwendung von Pendelauflagen oder automatischer Beladung.

www.emuge-franken.com

