

Komplettbearbeitung ■ Variantenfertigung ■ Durchlaufzeitenreduzierung

Fünf Fertigungsschritte auf einen Streich

Flexibler und kostengünstiger fertigt die Westfalia-Automotive GmbH über 120 Varianten abnehmbarer Pkw-Anhängerkupplungen in wechselnden Losgrößen mithilfe der Komplettbearbeitung auf fünfschichtigen, vertikalen Fräs-Drehzentren von Stama.

von Konrad Mücke

Am Stammsitz in Rheda-Wiedenbrück produziert die Westfalia-Automotive GmbH, europaweiter Marktführer für Anhängerkupplungen und Elektrosätze, jährlich über eine Million Anhängerkupplungen für über 1700 verschiedene Fahrzeugmodelle. Dies betrifft fest installierte, manuell und automatisch schwenk- und versenkbare sowie abnehmbare Ausführungen. Geliefert werden diese direkt an die Automobilhersteller sowie an Kfz-Werkstätten (Nachrüsten von Gebrauchtfahrzeugen).

Wie Gregor Studnitzky, Mitarbeiter im Bereich Industrial Engineering, erläutert, gibt es, ähnlich wie bei Fahrzeugen, auch bei Anhängerkupplungen eine nahezu unüberschaubare Vielfalt, verursacht durch eine herstellerspezifische Gestaltung: »Die Anhängerkupplungen werden hinsichtlich Stabilität, Einbauraum und Optik für jedes Fahrzeugmodell maßgeschneidert konzipiert und produziert. Sie müssen zudem vor ihrem Einsatz im öffentlichen Straßenverkehr ein aufwendiges Zulassungsverfahren durchlaufen.«

Kürzere Durchlaufzeiten und höhere Prozesssicherheit gefordert

Allein von abnehmbaren Kugelstangen stellt Westfalia-Automotive derzeit 128 Varianten (circa 500 Kupplungstypen) her. Sie haben sich als wahre Erfolgsmodelle erwiesen. Grundsätzlich ist ihr Aufbau nahezu gleich. Die Kugelstangen be-



1 Erhöht flexibel den Nutzwert von Pkw: Abnehmbare Anhängerkupplung A40V von Westfalia-Automotive

(Bild: Mücke)

stehen aus einem geschmiedeten, wärmebehandelten Stahl, zum Beispiel ST-52 3N. Ein gerader oder gekrümmter Rund- oder Profilstab trägt auf seiner einen Seite die Kugel, auf die das Gegenstück der Zugdeichsel des Anhängers gesetzt wird. An der anderen Seite ist der Profilstab für die lösbare Verbindung zum Fahrzeug aufwendig zu bearbeiten: Zunächst wird ein Kegelstumpf, intern Turm genannt, im Durchmesser und in der Rundheit gefertigt. Zudem sind eine axiale Tieflochbohrung, drei kleine und eine größere Querbohrung für die Betätigungsmechanik und den Schließzylinder einzubringen. Darüber hinaus sind einige Flächen zu fräsen. Diese dienen unter anderem als Anschlag für die Schließmechanik und zum spielfreien Einsetzen

der Kugelstange in die Aufnahme am Pkw. »Ehemals fertigten wir diese unterschiedlichen Geometrien auf mehreren Dreh- und Fräszentren. Allerdings ergaben sich daraus lange Liege- und somit Durchlaufzeiten. Der Aufwand zum Zwischentransport der Bauteile und zum Umrüsten der Maschinen auf wechselnde Varianten war erheblich. Wir benötigten viel Personal und ebenso große Flächen in unserer Werkstatt«, beurteilt Studnitzky die ehemaligen Abläufe.

Darüber hinaus stellte die geforderte Genauigkeit besondere Forderungen an die Sorgfalt der Bediener beim Rüsten und Beladen der Maschinen. Insbesondere bei Sicherheitsbauteilen ist aber höchste Prozesssicherheit möglichst unabhängig von der Sorgfalt des Perso- »

nals unabdingbar. Große Stückzahlen der abnehmbaren Kugelstangen herzustellen wäre nur im dreischichtigen Betrieb mit einer Vielzahl kompetenter Mitarbeiter möglich. Das lässt sich allerdings zunehmend schwieriger verwirklichen. Vor allem wegen großer Variantenvielfalt und einhergehend kleineren Losgrößen pro Fertigungsauftrag stellte sich heraus, dass der ehemals bewährte Ablauf unflexibel und unwirtschaftlich ist. Da Westfalia-Automotive mehr und mehr auch mit einer kurzfristigen und saisonal schwankenden Nachfrage nach abnehmbaren Anhängerkupplungen konfrontiert ist, suchten Studnitzky und sein Projektteam mit Mario Beckel, Rainer Zinke und Genadij Stoz nach alternativen Konzepten.

»Komplettbearbeitung auf Dreh-Fräs-zentren schien erfolgversprechend. Doch war bei den zunächst betrachteten Maschinen der Arbeitsraum zu klein oder die Antriebsleistungen der Dreh- und Frässpindeln unzureichend«, berichtet Studnitzky. Deshalb analysierten die Fertigungstechniker nochmals die Abläufe zusammen mit dem regionalen Handelshaus Schröder Produktionstechnik in Verl. Mit dessen Geschäftsführer Alexander Schröder und den dortigen Spezialisten für Maschinen, Werkzeuge und Fertigungstechnologie besteht schon seit mehreren Jahrzehnten eine fundierte Partnerschaft. Da das Handelshaus auch Maschinen von Stama in seinem Programm führt, fand man rasch eine zukunftsweisende Fertigungslösung.



2 Im Team zum Erfolg: Hartmut Bürgler (links), Alexander Schröder (dritter von rechts), Gregor Studnitzky (zweiter von rechts), Mario Beckel (rechts) und ein Teil des Westfalia-Automotive-Produktionsteams für abnehmbare Kugelstangen sind vom Konzept der Komplettbearbeitung auf fünfachsigen Fräs-Drehzentren überzeugt (Bild: Mücke)



3 Schaffen Freiräume: Mit ihrer hochproduktiven Komplettbearbeitung ersetzen vertikale, fünfachsige Fräs-Drehzentren MT 837 Twin von Stama bei Westfalia-Automotive eine Vielzahl unterschiedlicher Fräs- und Drehzentren (Bild: Mücke)



4 Höherfeste Werkstoffe genau und hochproduktiv bearbeiten: aus ST-52 3N geschmiedete Rohteile

(Bild: Mücke)

Fünfachsig drehen und fräsen in zwei Aufspannungen

Inzwischen werden die abnehmbaren Kugelstangen auf drei parallel arbeitenden fünfachsigen Fräs-Drehzentren MT 837 Twin in zwei Aufspannungen kom-

plett bearbeitet. Diese Maschinen verfügen auf ihrer ersten Arbeitsstation über zwei vertikale Drehspindeln mit jeweils 61 kW Antriebsleistung und 610 Nm Drehmoment. Die Drehfutter mit 400 mm Durchmesser nehmen problemlos auch große Vorrichtungen für lange und schwere Rohlinge auf. Zudem stehen 600 mm Umlaufdurchmesser zur Verfügung. Verfahrswege der Frässpindeln von 3180/550/550 mm in X/Y/Z (31 kW Antriebsleistung) ermöglichen auch den Einsatz langer Werkzeuge, zum Beispiel zum Tieflochbohren.

30 bis zu 10 kg schwere Werkzeuge pro Frässpindel im Wechseltmagazin reichen aus, um sämtliche Bearbeitungen an den Kugelstangen ausführen zu können. Mit den um 360° drehenden, von Torquemotoren beidseitig angetriebenen Schwenkbrücken können die Maschinen auch unter beliebigen Winkeln sowie interpolierend fünfachsrig bearbeiten. Auf der zweiten Arbeitsstation tragen zwei mit Torquemotoren angetriebene NC-Drehachsen auf der Schwenkbrücke in Standardspannzangen die Bauteile.

Zunächst spannt der Maschinenbediener zwei Rohteile auf der ersten Stati-

on. Hierfür sind spezielle Vorrichtungen auf den Drehfuttern montiert. In dieser Aufspannung dreht die MT 837 Twin den Turm vor und fertig. Damit dies zuverlässig gelingt, haben die Experten von Stama in enger Zusammenarbeit mit Westfalia-Automotive eine besondere Funktion in die Spannvorrichtung integriert. Abhängig von der Drehzahl, gleichen Stützelemente die zunehmenden Fliehkräfte, die bis zu 12 000 N betragen können, automatisch aus. Das verhindert Verzug im Bauteil und ermöglicht es somit, die geforderten Genauigkeiten beim Bearbeiten des Turms sicher einzuhalten.

Manuell spannt der Bediener die vorbearbeiteten Bauteile in die Spannanzgen der zweiten Arbeitsstation der fünfachsiggen Fräs-Drehmaschine. Dort wird eine bis 190 mm tiefe Bohrung mit 8 mm Durchmesser eingebracht. Weiter bohrt die Fräs-Drehmaschine drei Querbohrungen in den Turm, die später die Kugeln der Verriegelungsmechanik aufnehmen. Hierfür schwenkt die MT 837 Twin mit den Schwenkbrücken und den NC-Drehachsen (C-Achse) die Bauteile fünfachsig in die benötigte Lage.

Nach dem Bearbeiten weiterer Geometrien – unter anderem Fräsen einiger Plan- und Anschlagflächen – entnimmt der Bediener die komplett bearbeiteten Bauteile. Die jeweiligen Bearbeitungszeiten auf den beiden Stationen der Fräs-Drehmaschinen sind so abgestimmt, dass der Bediener in rascher Folge Rohteile auf der ersten Station einlegen, halb fertig bearbeitete Bauteile umspannen und fertig bearbeitete Kugelstangen entnehmen kann. Während der Laufzeit auf den beiden Bearbeitungsstationen bleibt ausreichend Zeit, um die fertig bearbeiteten Bauteile zu prüfen und einige Montagearbeiten auszuführen.

Insgesamt konnte so die Bearbeitungszeit auf 43 Prozent des alten Wertes reduziert werden, bei verbesserter Qualität. Eine Maschine umzurüsten auf eine abweichende Ausführung der Kugelstangen dauert etwa 20 min. Auf den drei Stama-Fräs-Drehzentren können problemlos über 120 Varianten der abnehmbaren Kugelstangen in Auftragslosen von 50 bis 4000 Bauteilen jeweils kurzfristig bedarfsgerecht hergestellt werden.

Im Team innovative Lösungen aus Standardkomponenten realisieren

Studnitzky fasst seine in nunmehr 15 Monaten gesammelten Erfahrungen zusam-

men: »Dieses rundum erfolgreiche Fertigungskonzept konnten wir nur in Zusammenarbeit mit Stama verwirklichen. Nur hier bekamen wir die erforderliche Prozessanalyse und -entwicklung. Darüber hinaus gab es allein bei Stama Maschinenvarianten mit den erforderlichen Antriebsleistungen und Arbeitsraumdimensionen.«

Voraussetzung für den Erfolg war vor allem das wechselseitige Vertrauen, um die individuellen Erfahrungen und das spezifische Know-how austauschen zu können. Wie Hartmut Bürgler, Teamleiter Verkauf bei Stama, erläutert, stimmen die Spezialisten in Schlierbach die Technologien exakt auf die Kundenbedürfnis-



5 Rundum und unter Winkeln radial und axial präzise zu bearbeiten: Der kegelförmige »Turm« sorgt für eine stabile und sichere Verbindung der Anhängerkupplung mit dem Fahrzeug (Bild: Mücke)

se ab. »Wir stellen uns voll und ganz auf die jeweiligen Forderungen nach Qualität, Flexibilität, Wirtschaftlichkeit und Produktivität ein«, ergänzt Bürgler. Alexander Schröder, Geschäftsführer des regionalen Handelspartners, fügt an: »Bei Stama entwickelt ein Kompetenzteam aus vorhandenen Standardelementen richtungsweisende Verfahrens- und Maschinenvarianten. So entstehen innerhalb kurzer Zeit zusammen mit Kunden direkt in der Praxis nutzbare Innovationen. Das betrifft nicht nur die Maschinen, sondern auch die erforderliche Peripherie, also zum Beispiel Spannmittel sowie Be- und Entladeeinrichtungen.«

In Rheda-Wiedenbrück ist inzwischen das gesamte Team von den Vortei-

len der flexiblen Komplettbearbeitung auf den drei MT 837 Twin überzeugt. Die Maschinenbediener profitieren einerseits von Freiräumen in der Produktionshalle, erfordern die drei Maschinen doch wesentlich weniger Stellfläche als die ehemals erforderliche Vielzahl unterschiedlicher Dreh- und Fräszentren. Zudem entlastet die Komplettbearbeitung von monotonen Einlegetätigkeiten und ermöglicht den Bedienern anspruchsvollere, selbstbestimmte Arbeiten, zum Beispiel Messen, Prüfen und Montieren. Um dem wachsenden Bedarf an abnehmbaren Anhängerkupplungen genügen zu können, ist bereits eine vierte MT 837 Twin im Gespräch, wie Studnitzky bestätigt. ■

INFORMATION & SERVICE



ANWENDER

Die Westfalia-Automotive GmbH geht auf ein im Jahr 1844 von Johann Bernhard Knöbel gegründetes Unternehmen zurück, das Kutschen samt Zubehör herstellte. Nach der Jahrhundertwende konzentrierte sich Knöbel auf Automobilzubehör. 1932 erfand man die bis heute an Pkw bewährte Kugel-Anhängerkupplung, 1934 erhielt man dafür ein Patent. In den 50er-Jahren fertigte Westfalia-Automotive Aufbauten für Lastwagen, Pkw-Anhänger, Wohnmobile und weiterhin Anhängerkupplungen. Im Jahr 1966 entstand die erste abnehmbare, im Jahr 2002 erstmals eine elektrisch schwenkbare Anhängerkupplung. Das heutige Portfolio umfasst Anhängerkupplungen, Elektrosätze, Fahrradträger, Dachlastenträger und Verstärkungsfedern.

Westfalia-Automotive erwirtschaftet mit weltweit rund 700 Beschäftigten jährlich knapp 194 Millionen Euro Umsatz.

Westfalia-Automotive GmbH

33378 Rheda-Wiedenbrück

Tel. +49 5242 907-0

www.westfalia-automotive.com

HERSTELLER

Stama Maschinenfabrik GmbH

73278 Schlierbach

Tel. +49 7021 572-0

www.stama.de

DER AUTOR

Dipl.-Ing. Konrad Mücke arbeitet als

Fachjournalist in Schluchsee

info@machpr.de

PDF-DOWNLOAD

www.werkstatt-betrieb.de/1070217