

Doppelspindlige Komplettbearbeitung

Fräsdrehende ›Hubschrauber‹

Von ehemals vier auf zwei Aufspannungen hat Stama die spanende Fertigung der sogenannten Kugelstange bei Westfalia reduziert. Seit über fünf Jahren verrichten doppelspindlige Fräsdrehzentren des Typs 837 Twin rund um die Uhr Schwerstarbeit am unwuchtigen Rohteil.

von Helmut Damm



1 Blick in die Abteilung SpaVo (Spanende Vorbearbeitung) bei Westfalia: Auf drei Fertigungszellen mit je einem doppelspindligen Fräsdrehzentrum des Typs MT 837 Twin fertigt der Weltmarktführer etwa 2300 Kugelstangen täglich in zwei statt bisher vier Aufspannungen © Hanser

Gar nicht so wenige haben sie und immer mehr schätzen sie, auch wenn manch einer schon ihren Missbrauch verspürt hat. Die Rede ist vom Zigeunerhaken oder Agrarzinken, von der Einparkhilfe oder der Kupplung für den Klaufix; auf hochdeutsch: der Anhängerkupplung, kurz AHK. Anders als gemeinhin bekannt, unterliegt die Kupplung, die über massive Rahmenelemente fest mit dem Chassis verbun-

den ist, bei der üblichen Nutzung extremen Belastungen in Form von Zug-, Druck- und Torsionskräften beim Beschleunigen, Bremsen, bei Kurvenfahrt und Unebenheiten der Fahrbahn. Oder auch bei einem Einparkrempler, der schneller als gedacht die Sicherheit des Gesamtsystems zunichte machen kann.

Ein Unternehmen, das sich seit jeher dieser anspruchsvollen und sicherheitsrelevanten Kfz-Sonderausstattung

gewidmet hat, diese entwickelt, fertigt und auf drei Vertriebskanälen verbreitet, ist die Westfalia-Automotive GmbH in Rheda-Wiedenbrück. Seit 2016 gehört der europäische Marktführer zum amerikanischen Horizon-Konzern, dem in den USA und Australien führenden Unternehmen dieser Sparte. Gemeinsam sind sie heute der weltweit größte AHK-Hersteller.

Die Lieferung erfolgt entweder direkt an die Montagebänder der OEM, von denen man quasi alle führenden zum Kundenkreis zählt, oder an Autohäuser und Händler als Nachrüst-Bausatz. Die 800 Mitarbeiter am ostwestfälischen Standort fertigen circa eine Million AHK im Jahr, davon 50 Prozent in der abnehmbaren Variante. Der Rest ist starr oder schwenkbar, zum Teil sogar voll-elektrisch schwenkbar. Westfalia zählt weit über 1000 AHK-Varianten, schließlich gibt es Abweichungen bei den Anbaumaßen je nach Hersteller, Fahrzeugtyp und Geometrie der Heckpartie. Genormt ist nur die Höhe der Kugel am Kfz über dem Boden und es ist im Rahmen der behördlichen Genehmigung die Aufgabe von Westfalia, diese durch die Geometrie und Stabilität der AHK zu gewährleisten.

Kapazitätserweiterung und Technologiesprung in einem

Die Konjunktur in dieser Nische ist sehr stabil bis wachsend. Gregor Studnitzky, Industrial Engineer Operations and Integration Europe bei Westfalia: ›Mit dem



3 Haben gemeinsam eine dauerhaft produktive Fertigung gestaltet (von links): Maschinenbediener Gennadij Stoz, Stama-Gebietsverkaufsleiter Hartmut Bürgler, Meister SpaVo Robert Schneider, KVP-Verantwortlicher Rainer Zinke, Stama-Vertriebspartner Alexander Schröder und Industrial Engineer Gregor Studnitzky © Hanser

Aufkommen der Fahrradträger und Kofferraum-Verlängerung am Heck hat sich die Nachfrage nach abnehmbaren und schwenkbaren Anhängerkupplungen erhöht, zumal die Zusatzausstattung auch bei Klein-Pkw und Cabrios in Mode kam. Bereits 1999 haben wir die ehemals in ein Tochterunternehmen ausgelagerte Zerspanung inklusive der Maschinen in diesen Standort integriert, um den Output direkter steuern zu können. Als wir 2014 in unserer Abteilung SpaVo (Spanende Vorbearbeitung) bei der Fertigung von Kugelstangen an unsere Kapazitätsgrenzen gestoßen sind, standen Erweiterungsinvestitionen an. Das Projektteam hatte die Aufgabe, mithilfe effizienterer und aktueller Technologien und Werkzeugmaschinen den Output pro Fläche zu erhöhen, die notwendige Taktzeit zu erreichen und die Qualität bei möglichst geringer Personalbindung nachhaltig sicherzustellen.«

Jede abnehmbare AHK besteht aus zwei Teilen: der transportablen Kugel-

stange und dem mittels Rahmen am Auto verankerten Aufnahmerohr. Damit sich die ›Kugel mit Halterung‹ (so die ursprüngliche Bezeichnung des Erfinders Westfalia) im Alltag fügen und verriegeln lässt, bedarf es eines gewissen Spiels, damit die Schnittstelle jedoch im Alltag nicht klappert, ist die Verbindung statisch überbestimmt und eng toleriert, sodass ein gezieltes und wiederholgenaues Verspannen stattfinden kann. Auch diesbezüglich wollte man gegenüber der bestehenden Fertigungsmethode eine für die Kunden noch beständigere Qualität erzielen.

Prozessoptimierer Rainer Zinke, mit über 30 Jahren Erfahrung ein Urgestein der AHK-Fertigung, beschreibt die herkömmliche Fertigungsmethode wie folgt: »Wir haben die Kugelstangen auf konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen sequenziell in fünf Aufspannungen gefertigt. Damit verbunden waren nicht nur entsprechende Rüstvorgänge und eine größere Anzahl an Vorrichtungen, sondern auch Zwischenbestände und ein höherer Logistik- und Steuerungsaufwand. Die Reduzierung der Maschinenwechsel war ein zentrales Ziel des Projekts, obwohl wir wussten, dass eine Verfahrenskombination mit zunehmender geometrischer Komplexität des Bauteils nicht leichter wird. Die gekröpfte, geschwungene Form des geschmiedeten Kugelstangenrohrlings aus 38MnVS6 mit 570 mm Störkreis sorgt für enorme Fliehkräfte respektive hohe Belastungen der Maschinenbasis und bedarf zudem einer intelligenten Achsanordnung, um alle Bearbeitungspunkte erreichen zu können.«

INFORMATION & SERVICE



HERSTELLER

STAMA Maschinenfabrik GmbH

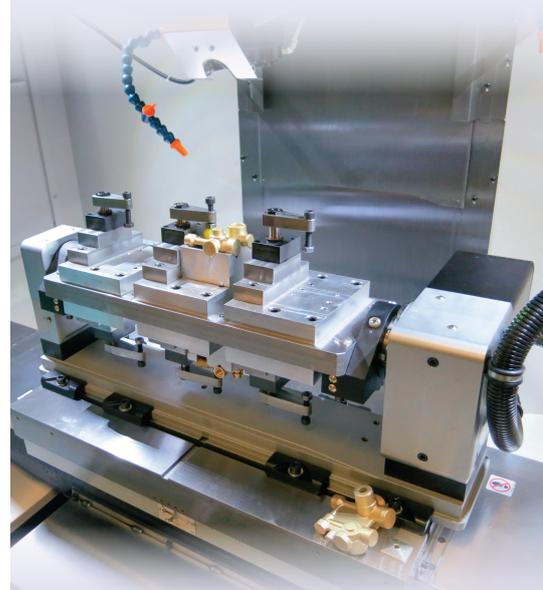
73278 Schlierbach
Tel. +49 7021 572-0
www.stama.de

ANWENDER

Westfalia-Automotive GmbH

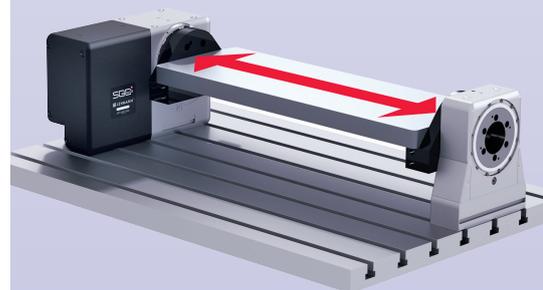
Horizon Global
33378 Rheda-Wiedenbrück
Tel. +49 5242 907-0
www.horizonglobal.com

Erhöhen Sie
Ihre Produktivität
und Flexibilität –
sparen Sie
Kosten und Zeit!



CNC-Drehtische

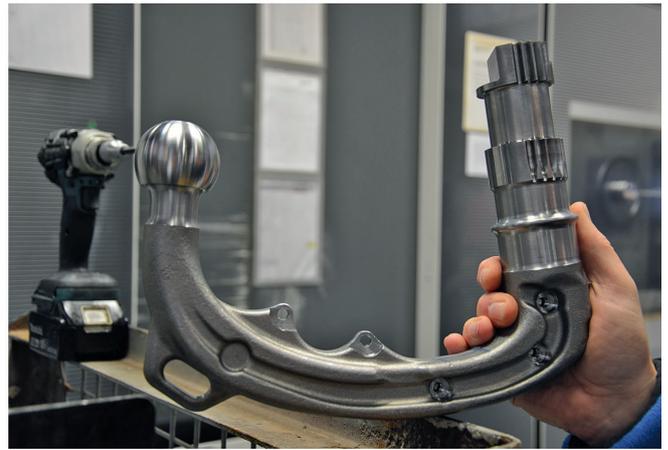
Passend auf viele
Vertikalzentren und
Schleifmaschinen – für
viele Anwendungen



sales@de-pl-lehmann.net

+49 (0) 7306 963 710

www.de-pl-lehmann.net



2 Vorher – nachher: das stark gekrümmte Schmiederteil (links) und die fertig bearbeitete Kugelstange (rechts) © Hanser



4 Erste Aufspannung: Die beiden Rohlinge werden in speziell gestalteten Achszug-Spannvorrichtungen fixiert © Hanser



5 Zweite Aufspannung: Die angearbeiteten Kugelstangen werden aus Genauigkeitsgründen so gespannt, wie sie später am Kfz auch ins Halterohr gesteckt werden © Hanser

Doppelspindlige Turnkey-Lösung von Stama schlägt die Konkurrenz

Gesucht war ein Gesamtkonzept aus Maschine, Werkzeug- und Spanntechnik sowie Bearbeitungsprogramm/ Prozess. Den Zuschlag erhielt Stama auf Basis des doppelspindigen Fräsdrehzentrums MT 837 Twin mit 600 mm Spindelabstand. In enger Abstimmung mit Stama-Gebietsverkaufsleiter Hartmut Bürgler und Alexander Schröder, Chef des regionalen Stama-Vertriebspartners Schröder Produktionstechnik, wurden die Konzepte erarbeitet, Zeitstudien durchgeführt, Referenzkunden besucht und schließlich für zwei Varianten Prozesse gestaltet und Probebearbeitungen vorgenommen.

Ein klassisches Turnkey-Projekt also, das Hartmut Bürgler als eine ausgesprochene Stärke von Stama erachtet: »Gemeinsam mit Kunden einen bestehenden Prozess zu revolutionieren, ist unser Tagesgeschäft. Auf Basis unserer flexiblen Maschinenkonzepte für die hochproduktive Komplett-Schwerzersetzung komplexer Bauteile und unter Zusammenführung des gewachsenen Wissens der Kunden um die besonderen Herausforderungen der Werkstücke

mit unserem Anwendungs- und Engineering-Know-how entstehen wahre Erfolgsgeschichten.«

Auf mittlerweile drei MT 837 Twin fertigt Westfalia seit Ende 2014 in bis zu 18 Schichten pro Woche hunderte Varianten von Kugelstangen doppelspindlig in zwei in getrennten Arbeitsräumen teils fünfachsig ablaufenden Fräsdrehbearbeitungen. Auf diese Weise entstehen täglich etwa 2300 Kugelstangen auf den Stamas. Rainer Zinke: »In der ersten Aufspannung wird der mit wenigen Hundertstel bemaßte Dom gedreht und drei Bohrungen sowie ein Gewinde eingebracht. In der gleichen Aufspannung kippen wir dann das Bauteil mit der schwenkbaren Spindel, erzeugen drei Kalottenbohrungen und fräsen die Keilschräge in zwei Schritten. Dabei haben wir stets einen optimalen Kraftfluss. Während der Fahrständer dann zum zweiten Arbeitsraum wechselt, kann der Bediener die beiden angearbeiteten Kugelstangen hauptzeitparallel entnehmen und durch zwei Rohlinge ersetzen. Im zweiten Arbeitsraum werden die Kugelstangen in einer Hülse aufgenommen, die dem späteren Aufnahmerohr entspricht, sodass wir die

Bearbeitung der Kugelstange so vornehmen, wie sie später beim Einsetzen aufgenommen wird. Das bringt Vorteile bezüglich der Genauigkeit und der Montierbarkeit. In der zweiten Aufspannung wird dann eine Fläche gefräst und eine Tieflochbohrung erzeugt, die exakt koaxial zu einer Bohrung aus der ersten Aufspannung sein muss. Mit dem Fräsen der Seiten und dem Erzeugen des Querlochs ist die Bearbeitung abgeschlossen.«

So wurden vier Aufspannungen auf zwei reduziert. Ein Arbeitsgang ist jedoch nicht enthalten, was Vertriebspartner Alexander Schröder wie folgt begründet: »Westfalia hat in drei präzise Hochleistungsmaschinen investiert. Uns war von Anfang klar, dass der recht simple Arbeitsgang des Kugeldrehens auf diesen Maschinen zu teuer ist, weil er taktzeitverlängernd wirken würde. Diesen Arbeitsgang erledigt der Bediener nebenher, indem er die bearbeitete Kugelstange in eine beigestellte Drehmaschine einlegt. Dieser Schritt, die Stichprobenkontrollen sowie das Stauhen der Bohrung, das dafür sorgt, dass die Verriegelungskugel nicht herausfallen kann, erledigt der eine erforderliche

Bediener in dieser Zelle ebenfalls hauptzeitparallel. Schließlich standen bei den Anlagen die Stückkosten und die Taktzeiten klar im Vordergrund.«

Gemeinsamer Feinschliff sorgt für Prozesse, die seit Jahren stabil laufen

Die von Stama gelieferten CNC-Programme wurden für die Variantenfertigung inzwischen modifiziert und im Zuge des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses auch optimiert. Für kurze Rüstzeiten hat Westfalia die ebenfalls von Stama konzipierten Spannvorrichtungen – es handelt sich um Zentrischspanner sowie um Achszug-Vorrichtungen – in den benötigten Varianten nachbauen lassen. Hartmut Bürgler: »Genau so wird Turnkey bei Stama gedacht: Der Kunde profitiert von einem komplett durchdachten Konzept und darf das gelieferte Know-how für seinen Vorteil uneingeschränkt nutzen.«

Bei der rotativen Beschleunigung der gekröpften Kugelstange entstehen unwuchtbedingt extreme Fiehkkräfte. Um diese zu mildern, hat man einen Unwuchtausgleich in die Vorrichtung integriert. Dennoch entsteht beim Hochlauf der Spindeln für wenige Sekunden das flappende Geräusch eines Hubschraubers, was sich jedoch nicht im Bearbeitungsergebnis oder einer schleichenden Instabilität der Maschinen niederschlägt.

Weiterer Nebeneffekt des großen Fliehkreises der in der Bearbeitung



6 Nach 35 000 Betriebsstunden sind die MT 837 Twin immer noch leackagefrei: ein optischer Beleg für einen nachhaltig stabilen und dichten Werkzeugmaschinenbau bei Stama © Hanser

rotierenden Kugelstangen: die Späne erhalten nochmals eine Beschleunigung und trommeln wie Geschosse auf die Verkleidung. Alexander Schröder: »Mit einem derartig massiven Beschuss der Umhausung hatten wir tatsächlich nicht gerechnet. Kein Wunder, dass nach wenigen Monaten Dauerbetrieb bereits Komponenten wie Visiport, Lampen oder auch die Klappe für den Werkzeugwechsel defekt beziehungsweise verschlissen waren. Die Lösung lag in einem nachträglich integrierten Schutzkäfig und dem Einbau einer Arbeitsraumkamera. Man lernt ja nie aus.«

Wie sehen die Erfahrungen nach jahrelangem Betrieb rund um die Uhr beim Anwender aus? Gregor Studnitzky: »Die anfänglichen Schulungen unserer Mitarbeiter hier vor Ort haben für eine stabile Hochlaufkurve gesorgt. Siemens-Steuerungen wie die verbaute 840 D tragen zum flexiblen Mitarbeitereinsatz bei. Nach vermutlich über 35 000 Betriebsstunden erfreuen wir uns eines

sehr sicheren, hochproduktiven Prozesses auf stabilen Maschinen. Hier wurden unsere Erwartungen auch bezüglich Stückkosten und Output vollauf erfüllt. Die Maschinen zeigen neben dem üblichen Verschleiß infolge der intensiven Dauerbelastung keinen erhöhten Wartungsbedarf. Auch infolge einer zeitnahen Servicebetreuung durch Stama haben wir den Verzicht auf einen konkreten Servicevertrag, der vorausschauende Wartungsarbeiten beinhaltet, bisher nicht negativ zu spüren bekommen.«

Wie als Beleg dafür verweist Alexander Schröder auf einen augenscheinlichen Aspekt: »Nach all der Nutzungsdauer können Sie an keiner der drei Anlagen Pfützen an KSS oder Öl unter den Maschinen feststellen. Stama liefert dauerhafte Qualität in allen Belangen.« Zufriedenheit allenthalben. Sicher auch beim Endkunden, der seit der Fertigung der Kugelstangen auf den Stamas noch weniger Probleme beim Montieren der AHK von Westfalia haben dürfte. ■

Hochleistungswerkzeuge für die Metallbearbeitung

Die Aufgaben in der metallzerspanenden Fertigung sind vielfältig und komplex.

Wir wissen genau wie viel wir erreichen können und finden auch für Ihre Bearbeitungsaufgabe die perfekte Strategie mit unseren Werkzeugen „100% made in Germany“.

Egal wie schwierig Ihre Aufgabenstellung ist - wir freuen uns auf die Herausforderung!

Jongen Werkzeugtechnik GmbH
Siemensring 11, 47877 Willich
Tel.: 02154 / 9285-0 • Fax: 02154 / 9285-92000
Email: info@jongen.de • Web: www.jongen.de



High performance tools
made by JONGEN.

