



# Radnaben-Fertigung 4.0

von **Harald Klieber** Sie können täglich bis zu 1.300 Lkw-Radnaben produzieren – in 16 Varianten. Welches Equipment das schafft und warum auf jeder Zelle jedes Bauteil laufen kann, erklären Fröhlich-CNC-Produktion-GmbH-Geschäftsführer Sven Fröhlich und Pittler-Geschäftsführer Dr.-Ing. Markus Vos. Spannend sind für den Serienfertiger von Nutzfahrzeug-Komponenten aus der DVS Technology Group die fertigungstechnischen Erkenntnisse. „Unser Werk produziert Lkw-Radnaben sehr effizient – wir können die Guss-Teile zu weltweit wettbewerbsfähigen Preisen anbieten – ohne Abstriche bei Qualität, Präzision und Termintreue“, deutet Sven Fröhlich die perfektionierte Serienproduktion an.

**E**s soll nicht das letzte Werk sein, dass die DVS Technology Group mit ihren Bearbeitungszentren ausrüstet. Das Fröhlich-Modell, Integration eines Teile-Produzenten in die Gruppe und Aufrüstung zum Tier-1-Lieferanten, sieht der Werkzeugmaschinenhersteller als echtes Vorzeigemodell, das die DVS-Strategie unterstützt, nicht Massenmärkte zu bedienen, sondern in kleinen Nischen Marktanteile weiter auszubauen. „Die Fröhlich CNC Produktion gehört seit 2012 zu unserer Gruppe, die sich mittlerweile aus 15 Firmen in den drei Geschäftsbereichen DVS Machine Tools & Automation, DVS Tools & Components und DVS Production zusammensetzt und DVS zu einem echten Systemanbieter macht“, betont Geschäftsführer Dr.-Ing. Markus Vos vom Maschinenhersteller Pittler T&S GmbH, der sich innerhalb der Gruppe auf die Technologien Wälzschalen und Dreh-Komplettbearbeitung konzentriert. Zur Strategie der Gruppe mit 11 Produktionsstandorten würde unter an-

**Maximale Produktivität auf eigens für Radnaben konzipierten 1.900 m<sup>2</sup> Fertigungsfläche: Jede Bearbeitungszelle ist mit zwei 4-Achs-Drehmaschinen von Pittler ausgerüstet, die bis zu 16 Radnabentypen produzieren können: also ausrichten, drehen, bohren, gewinden, messen. Dabei sind bis zu vier Werkzeug-schneiden gleichzeitig im Einsatz.**

Bilder: DVS, NCFertigung

derem die Internationalisierung zählen. In China und den USA ist man mit eigenen Standorten und entsprechend auch mit eigenem Fachpersonal für Vertrieb und Service präsent. Stark, so Markus Vos, ist die Gruppe im Automotive-Antriebsstrang engagiert. „Speziell für diese Zielgruppe haben wir einiges zu bieten: DVS kann heute bereits eine komplette Technologie-Ausrüstung für die spanabhebende Bearbeitung von Antriebskomponenten liefern – von der Weich- bis zur Hartbearbeitung und natürlich samt Werkzeugen und Schleifmitteln. Wie gut diese Komplettausstattung funktioniert, beweist Fröhlich mit diesem wohl einmalig effizienten Radnaben-Werk, das am Puls von einem der größten Lkw-Hersteller produziert.“

## Wettbewerbsvorteil DVS Technology Group

Fröhlich ist schon lange, eigentlich seit der Gründung 1991 OEM-Lieferant. Als Referenzkunden führt Geschäftsführer Sven Fröhlich BMW oder auch die Daimler AG an. „Wir haben uns vom Kapazitätszulieferer in der Einzel- und Kleinserienfertigung zum exklusiven Partner für Projekte der Outsourcing-Großserienfertigung entwickelt. Heute produzieren wir pro Tag rund 1.200 Radnaben hauptsächlich für einen OEM, den wir als Tier-1-Lieferant quasi Just-in-Sequence rund um die Uhr beliefern.“ Als großen Wettbewerbsvorteil erachtet Sven Fröhlich die Gruppenzugehörigkeit zur DVS Technology Group. Nicht nur der Maschinenbezug sei mit 6 bis 7 Monaten konkurrenzlos kurz gewesen, auch die Maschinen-Anlaufzeiten seien im beschleunigten, integrierten ‚DVS-Gruppenmodell‘ sehr kurz und flexibel gehandhabt worden. „Unterm Strich können wir durch



Fröhlich CNC Produktion GmbH-Geschäftsführer Sven Fröhlich (r.) und Pittler-Geschäftsführer Dr.-Ing. Markus Vos sind von der Radnaben-Produktion in Kürnbach bei Pforzheim begeistert: „Vom Spatenstich bis zum Produktionsanlauf brauchten wir nur knapp 6 bis 7 Monate. Das ist für einen Tier-1-Lieferanten, der natürlich auch den OEM einbinden muss, mehr als vorbildlich – und war aus unserer Sicht nur unter dem Dach der DVS Technology Group möglich.“

die Erfahrungen aus der Gruppe natürlich viel effizienter fertigen“, berichtet Sven Fröhlich.

### Ganzer Prozess von Spannmittel bis zur Technologie

Auch Pittler hat nach Erfahrung von Dr. Markus Vos durch die Symbiose mit dem Tier-1-Lieferanten Fröhlich enorme Vorteile: „Wir konnten nicht nur 18 Maschinen verkaufen. Spannend waren vor allem die Erkenntnisse, weil Sie die Gedanken der produzierenden Unternehmen, der Zerspaner vor Ort ungefiltert 1:1 mitkriegen und mitgeteilt bekommen. Wir liefern den ganzen Prozess von der Technologie über das Spannfutter bis zur Späneentsorgung. Das ist wohl ziemlich einmalig in der Branche, klingt auch gut, heißt aber eben, dass wir auch die volle Verantwortung tragen“, schildert Markus Vos die Kehrseite der Medaille. Der Mehrwert gegenüber bloßen Maschinenherstellern sei aber immens: „Sie erhalten nicht die geschönten Informationen über Werkzeugverschleiß bis Stückkosten, sondern die realen Fakten, die wiederum für unsere Maschinenentwicklung und Prozessoptimierung unschätzbar wichtige Erkenntnisse bringt.“

Highlight in der Fröhlich-Fertigung ist unterdessen die Kommunikation der zu fertigenden Teile mit den Maschinen. „Die Teile sagen quasi den Maschinen, welche Bearbeitungen nötig sind. Um das zu realisieren, haben wir den gesamten Material- und Informationsfluss über einen zentralen Leitrechner vollständig abgebildet und automatisiert“, erklärt Sven Fröhlich. Nun kann der Bearbeitungsstatus und die Fertigungsqualität jedes Werkstückes in Echtzeit abgerufen werden. „Das bringt die nötige Transparenz, die vor allem die Automotive-Branche heute verlangt. Zudem reduzieren Sie mit dem automatisierten Material- und Informationsfluss die Fehlerhäufigkeit auf ein absolutes Minimum.“ Anders, so die langjährige Erfahrung von Sven Fröhlich, könnte eine Just-in-Sequence-Produktion, also eine zeit-, mengen- und artgenaue Anlieferung der Bauteile zur sofortigen Weiterverarbeitung bei OEM-Kunden nicht gewährleistet werden. Fröhlich bearbeitet heute in der 2014 in Betrieb genommenen 1.300-m<sup>2</sup>-Fertigung Gussrohlinge durch Bohren und Drehen zu einsatzfertigen Lkw-Radnaben.

### 4-Achs-Drehmaschinen bringen vier Schneiden ans Bauteil

Angelaufen war das Projekt bereits 2011, als Fröhlich eine Anfrage über eine langfristige Produktion von Radnaben erhielt – Laufzeit mindestens 10 Jahre mit einem hohen Produktionsvolumen. „Für die zweite Ausschreibungsrunde mit gut 10 Wettbewerbern haben wir zusammen mit der DVS Technology Group bereits eine fertige Hallenplanung für die Produktion vorgelegt. Nach der dritten Runde mit konkretem Konzept und fixen Startterminen bekamen wir dann Ende 2013 den Zuschlag.“

AMB 2016  
HALLE 2, STAND C04



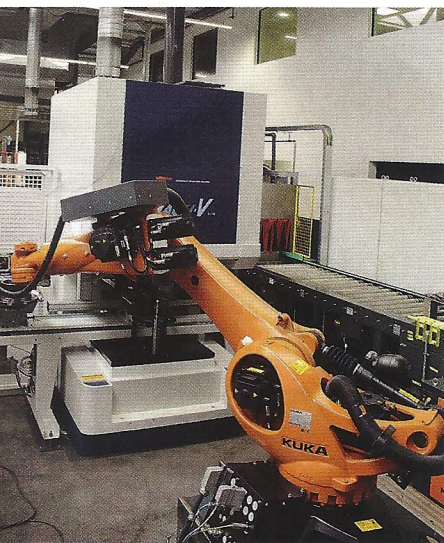
### BEISPIELLOS HOHES ZEITSPAN- VOLUMEN - SECO HIGH FEED™ 6

Die exzellenten Ergebnisse des neuen Hochvorschubfräasers **SECO HIGH FEED™ 6** bringen Sie zum Staunen - und die Menschen, die Sie vor Ort unterstützen.

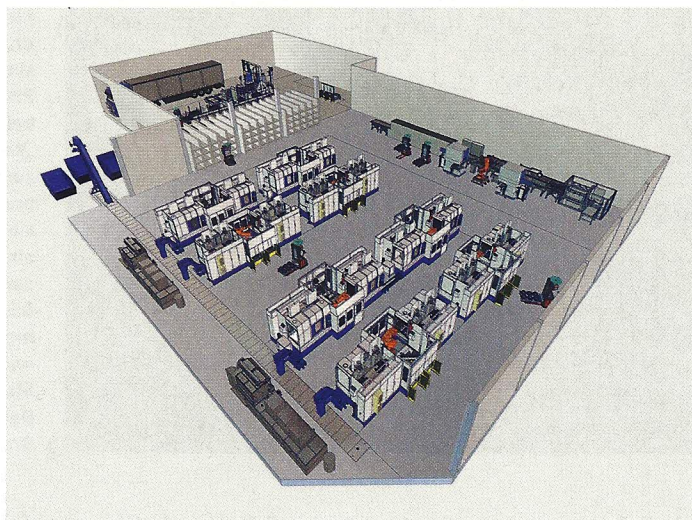
Lernen Sie beide kennen: auf der AMB, vom 13. bis 17.9.2016 in Stuttgart!

# KOMMEN & STAUNEN.

**SECO**



Rechts: Das offizielle Hallenlayout. Fröhlich produziert damit dreischichtig pro Jahr gut 300.000 Radnaben in vier Produktionsschritten.



Links: Alles läuft voll-automatisch: Transport, Waschen, Messen – mit den erstmals in Deutschland installierten Mitutoyo-Mach-V-Messzentren. Nur das Rüsten der Radnaben auf die Systempaletten muss natürlich von Hand geschehen. Der Zentralrechner am Hochregal liefert maximale Transparenz auch in der Fertigung.



In der Zelle wird die Radnabe vom Roboter abgelegt und ausgerichtet, dann gewendet im zwischengespeichert, bevor es im zweiten Bearbeitungsschritt fertig bearbeitet wird – dann kommen die Teile auf der DVS-Systempalette ins first-in-first-out-Lager und sind fertig zum Abtransport.



Pittler T&S hat die komplette Produktionsausrüstung geliefert – auch inklusive war die Späneentsorgung der Zellen, die für die Gussbearbeitung und Vollstromkühlung Unterflur gewählt wurde und in ein zentrales Spänedepot führt.

Danach mussten wir innerhalb eines Jahres produktionsfähig sein“, berichtet Sven Fröhlich. April 2014 war Spatenstich für die neue Radnaben-Produktion in Kürnbach. „Ende Oktober hatten wir die ersten Radnaben gefertigt. Wir hatten also in 6 bis 7 Monaten den Anlauf realisiert – natürlich zusammen mit dem Kunden. Und sowas schaffen Sie nur mit starken, versierten Partner und als Teil einer großen Maschinenbau-Gruppe“, betont Sven Fröhlich die Leistungsfähigkeit des Komplettlieferanten. Ende 2015 kam die letzte Zelle. Auf jeder der Doppelmaschinen kann Fröhlich jedes Teil produzieren. „Theoretisch können wir heute vollausgelastet 1.300 Radnaben in 16 Varianten herstellen. Umrüstung ist daher kein Problem“, versichert Sven Fröhlich. Lediglich die Revolver der Pittler PV400-Maschinen mussten neu bestückt werden, vielleicht ein neues Werkzeug oder Spannbacken getauscht – „und natürlich muss noch geprüft werden, ob das Gussteil noch zur Charge passt.“ Gegenüber der früheren Produktionsmethode auf Einzelmaschinen hat das neue Maschinenkonzept von Pittler für Sven Fröhlich riesige Vorteile: Die Bearbeitungszellen OP10 und 20 mit jeweils zwei integrierten 4-Achs-Drehmaschinen erhöhen dabei massiv die Produktivität, da weitgehend vier Schneiden am Bauteil im Einsatz sind.

## Digitalisierung der Produktionsdaten über RFID und DotMatrix

„Die Zerspanungsleistung ist damit gegenüber früheren Konzepten deutlich höher. Wir haben dort vier Kreuzschlitten verbaut, die zeitgleich arbeiten.“ Deutliche Effizienzvorteile sieht Markus Vos auch durch den Einsatz der hochflexiblen Automation, die an den Maßen einer Europalette orientiert aber auf Standard-Regalen und automatischen Flurförderzeugen (FTS = Fahrerlose Transportsysteme) basiert. „Unsere Zellen können mit zwei Paletten bestückt werden. Während eine Rohteilpalette sich im Bearbeitungsmodus befindet, kann eine Palette mit Fertigteilen abgeholt und durch eine neu bestückte Palette mit Rohteilen ersetzt werden. So entsteht kein Leerlauf.“ Bei den Paletten hat man sich für eine Sonderanfertigung aus Aluminium entschieden. Der Vorteil: Die Paletten sind waschbar, wodurch die Radnaben während des gesamten Produktions- und Reinigungsablaufes auf ein und derselben Palette transportiert werden. Ferner sind die Paletten mit einem RFID-Chip ausgestattet, über den die Palette mit den Maschinen, den FTS-Systemen sowie der Mess- und Waschstraße kommunizieren kann. Der Chip enthält alle

relevanten Informationen zu den auf der Palette befindlichen Bauteilen. Diese werden im Laufe der Bearbeitung durch u.a. Bearbeitungsdaten und Messprotokolle ergänzt. Im Rahmen der vollautomatischen Qualitätskontrolle der Radnaben werden die Produktionsdaten vom RFID-Chip über einen DotMatrix-Code direkt aufs Werkstück gelasert. So kann der OEM über Jahrzehnte hinweg jedes Bauteil bis ins kleinste Detail zurückverfolgen.

### Bis 2023 gut 30 % mehr Produktionsvolumen geplant

Zurückblickend stufen Dr. Vos und Sven Fröhlich als größte Herausforderung übrigens nicht nur die kurze Bauzeit oder die neue digitale Verkettung der Maschinen, Anlagen und Geräte mit dem Leitreechner ein: „Viel aufwändiger ist es, jeden Tag in kurzer Zeit immer diese gleichbleibend hohe Qualität zu liefern. Dazu brauchen Sie die Weitsicht, um die einzelnen Prozessschritte richtig zu verketteten. Sonst funktioniert das ganze System nicht.“ Denn, so Sven Fröhlich, „wir kriegen jeden Tag nachmittags unsere Aufträge für den nächsten Tag und müssen dafür das Rohmaterial Monate vorher disponieren.“ Fröhlich hat damit die Gesamtverantwortung für das Rohmaterial, auditiert die Lieferanten, muss sämtlich Qualitätsaspekte und Maße im Auge haben und diese täglich dokumentieren und nachweisen. Aber auch das scheint nicht genug für Kürnbach: „Wir haben nebenan noch 8.500 m<sup>2</sup> Wiese zur Verfügung, auf der wir natürlich auch für andere Kunden (wie Scania, MAN, Volvo) Radnaben in eigens konzipierten Werken produzieren könnten – auf jeden Fall ebenso günstig, hochqualitativ und natürlich just in time.“ Bis 2023 rechnet Fröhlich mit der Produktion von knapp 400.000 Teilen pro Jahr, was nahezu einer Verdoppelung der Produktionskapazität gegenüber dem Start in 2014 gleich kommt. Momentan liefert Fröhlich dreischichtig etwa 300.000 Stück jährlich und beschäftigt unter den 72 Mitarbeitern übrigens auch bemerkenswerte 14 Azubis. ■

[www.dvs-technology.com](http://www.dvs-technology.com) | [www.pittler.de](http://www.pittler.de)  
[www.froehlich-cnc.de](http://www.froehlich-cnc.de) | Halle 5, Stand C56

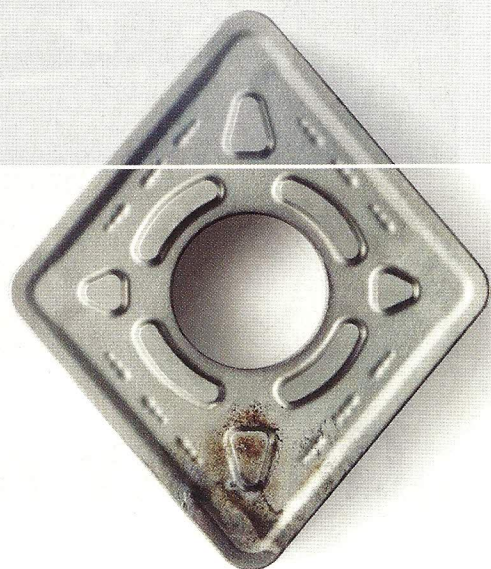
#### DIE TECHNISCHEN FEINHEITEN

Fröhlich hat speziell ein einheitliches Transportsystem für Roh- und Fertigteile aller 16 Radnabentypen im Rahmen des gesamten Fertigungsprozesses entwickelt und installiert: 6 Werkstücke passen auf einen Werkstückträger, der natürlich kompatibel mit Flur-/Fördertechnik und Waschanlage ist. Die Werkstückträger sind mit RFID-Chip versehen, der Informationen zur notwendigen Bearbeitung an die Maschine kommuniziert. Bearbeitungs- und Messdaten sind über den RFID-Chip im Werkstückträger gespeichert und in Echtzeit abrufbar. Die frei programmierbaren fahrerlosen Transportsysteme (FTS) realisieren den Werkstücktransport. Die FTS werden autark über den zentralen Leitreechner gesteuert. Sie bewegen sich via WLAN und GPS auf stets veränderbaren Fahrwegen. Personen- und Kollisionsschutz sind integriert.

Dr.-Ing. Markus Vos:

„Unsere Zellen können mit zwei Paletten bestückt werden... So entsteht kein Leerlauf.“

AMB 2016  
HALLE 2, STAND C04



#### ERKENNEN SIE DIE BENUTZTE SCHNEIDE?

Diese Neuheit wird Sie überzeugen: die neuen intelligenten DURATOMIC® Schneiden mit Einsatzerkennung zum Drehen von Stahl - und die Experten, die mit ihrem Know-how dahinter stehen. Zu sehen auf der AMB, vom 13. bis 17.9.2016 in Stuttgart!

**KOMMEN & ERLEBEN.**

**SECO**