

CDVS Spezial

Informationen der DVS TECHNOLOGY GROUP.

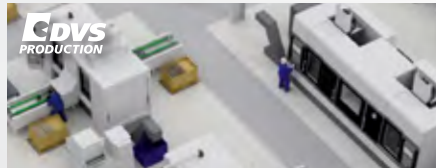
Information from the DVS TECHNOLOGY GROUP.

**DIE ZUKUNFT DER MOBILITÄT
FLEXIBLER PRODUZIERT
GREATER PRODUCTION FLEXIBILITY
FOR FUTURE MOBILITY**



**70% Zeitersparnis dank Hart-
feindrehen mit DVS UGrind**

70% time savings thanks to hard-
fine turning with DVS UGrind



**Neue Fertigung für E-Antriebs-
komponenten fährt hoch**

New production line for E-drive
components starts up



**Effiziente Beladung mit kamera-
geführter Roboter-Automation**

Efficient loading with camera-
guided robotic automation



DVS TECHNOLOGY GROUP



Die Zukunft der Mobilität flexibler produziert

„E-Mobilität ist wie Ketchup in einer Glasflasche. Man weiß es kommt etwas, aber man weiß nicht wann und wie viel.“ Mit diesem Zitat trifft Olä Källenius, Vorstandsmitglied der Daimler AG, den Nerv aller Automobilisten und weist damit auch auf die künftigen Herausforderungen von Fertigungsbetrieben für Komponenten alternativer Antriebe hin. Diese sehen sich aufgrund geringer Stückzahlen und höherer Teilevarianz gezwungen, ihre Produktionsprozesse variabler aufzustellen.

Neben Präzision und Effizienz wird künftig einer weiteren Eigenschaft von Fertigungslinien alternativer Antriebe höchste Priorität eingeräumt - der Flexibilität.

Die flexible Anpassung von Stückzahlen, die automatisierte Bearbeitung baugleicher Komponentenserien in einem Arbeitsraum sowie anpassungsfähige Prozessketten mit möglichst wenigen Aufspannungen werden in Zukunft immer mehr gefragt sein.

In dieser neuesten Ausgabe der DVSpezial zeigt die DVS TECHNOLOGY GROUP Lösungen für eine flexiblere Produktion alternativer und bewährter Antriebskonzepte.

DVS Machine Tools & Automation:

Das neueste DVS-Unternehmen rbc robotics berichtet ab Seite 26 über den flexiblen Einsatz kamerageführter Roboterbeladungen in der Serienfertigung. Die skalierbare Fertigung von Antriebskomponenten mit der PITTLER SkiveLine Maschinenserie ist Thema ab Seite 20.

DVS Tools & Components:

Über die Expansion der Werkzeugfertigung im Hause PRÄWEMA, die Zusammenarbeit mit DVS Tooling und die flexible Anpassung von Verzahnungsflächen mit der VarioSpeedDressing-Technologie berichten wir ab Seite 16.

DVS Production:

Von einer hocheffizienten Serienfertigung für Hohlräder bei DVS Production, die in elektrifizierten Fahrzeugen eines namhaften OEMs zu Einsatz kommen, handelt der Artikel ab Seite 12.

DVS International Sales & Service:

Service Director Jacky Hu gibt ab Seite 56 Einblicke in die tägliche Arbeit des DVS Service Teams China und zeigt, was hinter den Kulissen passiert, wenn ein Kunde einen Servicefall an einer DVS-Maschine hat.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre und dass Sie die eine oder andere Anregung finden werden, wie Sie Ihre Produktion flexibler gestalten können.

Ihr
Bernd Rothenberger
Vorstand Marketing & Vertrieb
DVS TECHNOLOGY GROUP / DISKUS WERKE AG

More production flexibility for future mobility

“E-mobility is like ketchup in a glass bottle. You know it's going to come but you don't know when or how much”. All motorists will be able to associate with this quotation by Olä Källenius, member of the board at Daimler AG. The words also refer to the future challenges being faced by the manufacturers of components for alternative drives. At the moment, low quantities and higher part diversity are forcing them to make their production processes more variable.

Besides precision and efficiency, in future flexibility will be another key attribute needed by the production lines of alternative drives.

The future will see an increasing demand for flexible adjustment of quantities, automatic processing of identical component series in one and the same room together with adaptable process chains with minimum clamping points.

In this latest issue of DVSpezial, the DVS TECHNOLOGY GROUP presents its solutions for more flexible production of alternative and proven drive concepts.

DVS Machine Tools & Automation:

The newest DVS company rbc robotics reports about the flexible use of camera-driven robot loading processes in mass production on page 26. Scalable production of drive components with the PITTLER SkiveLine machine series can be found on page 20.

DVS Tools & Components:

We report on the expansion of tool production at PRÄWEMA, cooperation with DVS Tooling and flexible adjustment of gearing surfaces with the VarioSpeed dressing technology on page 16.

DVS Production:

The article on page 12 looks at highly efficient mass production of ring gears at DVS Production for use in the electrified vehicles produced by a well-known OEM.

DVS International Sales & Service:

On page 56, Service Director Jacky Hu takes a look at the daily work of the DVS Service Team China and shows what happens behind the scenes when a customer requests service support for a DVS machine.

I hope you enjoy reading this issue and that you will find one or other suggestion for making your production more flexible.

Yours
Bernd Rothenberger
Chief Sales Officer
DVS TECHNOLOGY GROUP /
DISKUS WERKE AG



Inhaltsverzeichnis / Contents



42



Interview: 70% Zeitersparnis dank Hartfeindreihen mit DVS UGrind

Interview: 70% time savings thanks to hard-fine turning with DVS UGrind



12



Neue Produktionslinie für E-Antriebskomponenten fährt hoch

New production line for e-drive components starts up



26



Modularität im Fokus – Flexible Automation mithilfe kamerageführter Robotersysteme

Focus on modularity – More flexibility with camera guided robot automation

6



„Wir spielen eine tragende Rolle bei der Fertigung von Komponenten für alternative Antriebe.“
Interview mit den DVS-Vorständen Josef Preis (CEO) und Bernd Rothenberger (CSO)

“We play a leading role in the production of components for alternative drives.”
Interview with DVS board members Josef Preis (CEO) and Bernd Rothenberger (CSO)

12



Neue Produktionslinie für E-Antriebskomponenten fährt hoch

DVS Production erweitert Kapazitäten für neue Hohlradfertigung

New production line for E-drive components starts up
DVS Production expands capacities for new ring gear production

16



Mehr Raum für Fertigung von Wälzschäl- und Abrichtwerkzeugen

PRÄWEMA baut Produktionskapazitäten für Werkzeuge aus

More space for the production of power skiving and dressing tools
PRÄWEMA is expanding its tool production capacities

20



Skalierbare Fertigung von Getriebeteilen

Investitionssicher dank maximaler Flexibilität – die PITTLER SkiveLine

Scalable production of transmission components
PITTLER SkiveLine – Maximum flexibility for saving your investment

26



Modularität im Fokus – Flexible Automation mithilfe kamerageführter Robotersysteme

Focus on modularity – More flexibility with camera guided robot automation

32



Stufenlos präzise

BUDERUS Schleiftechnik bietet Komplettlösung zur Hartfeinbearbeitung von CVT-Kegelscheiben

Continuously accurate

BUDERUS Schleiftechnik provides end-to-end solutions for the hard-fine machining of CVT taper discs

38



Richtungsweisende Komplettbearbeitung von Hohlradern

Verformungsarme und hochproduktive Fertigung von Nutzfahrzeugbauteilen mit der PITTLER SkiveLine

Trend-setting complete machining of ring gears

Low-deformation and highly efficient production of commercial vehicle components with the PITTLER SkiveLine

42



Entspannung im Zeitmanagement

Die Albert Klopfer GmbH setzt wirtschaftliche Akzente mit neuer DVS UGrind im Werk Mudau

Relaxed time management

With the new DVS UGrind economic priorities are set by the Albert Klopfer GmbH for Mudau factory

46



Flexibler Planschleifen

Erhöhte Rüstfreundlichkeit macht DISKUS-Maschinen vielseitiger einsetzbar

Improved face grinding flexibility

Greater ease of setting up enhances the versatility of DISKUS machines

50



Unwucht ist der größte Feind

WMZ optimiert Auswuchtprozess in eigener Spindelfertigung

Imbalance no longer a hurdle

WMZ optimizes balancing technology in their own motor spindle production

56



Die zweite Maschine verkauft der Service

Mit kürzesten Ausfallzeiten und einem breiten Serviceangebot überzeugt das DVS Service Team China

Second machine sold by service

The DVS Service Team China convinces with shortest downtimes and a wide range of services

60



Beständiger gegen Korrosionsschutz

NAXOS-DISKUS entwickelt neues Bindungssystem „NXplus“

Improved resistance to anticorrosives

NAXOS-DISKUS is developing the new bonding system “NXplus”

64



Engagement für den Nachwuchs

Die DVS TECHNOLOGY GROUP begegnet dem Fachkräftemangel mit einer ganzheitlichen Berufsausbildung

Commitment to young talents

The DVS TECHNOLOGY GROUP meets the skills shortage with an integrated apprenticeship

68



Initiative für mehr Bildung und finanzielle Unabhängigkeit

Wie PfefferminzGreen lokale Initiativen in Subsahara-Afrika begleitet

Initiative for more education and financial independence

How PfefferminzGreen accompanies local initiatives in sub-Saharan Africa

72



Messetermine & Kontaktinformationen

Trade show dates & contact information

„ Wir spielen eine tragende Rolle bei der Fertigung von Komponenten für alternative Antriebe. “

Interview mit den DVS-Vorständen
Josef Preis (CEO) und
Bernd Rothenberger (CSO)

„ We play a leading role in the production of components for alternative drives. “

Interview with DVS board members
Josef Preis (CEO) and
Bernd Rothenberger (CSO)



Bernd Rothenberger (CSO)

Josef Preis (CEO)



Herr Preis vor ziemlich genau zwei Jahren sagten Sie im Interview mit der DVSpezial, dass die DVS TECHNOLOGY GROUP bestens für den Wandel hin zu neuen alternativen Antrieben in der Automobilindustrie gerüstet ist. Hat sich diese Aussage bestätigt und würden Sie sie heute wieder so formulieren?

PREIS: Wenn ich auf die aktuellen Entwicklungen unserer Unternehmensgruppe schaue und diese mit den neuen Anforderungen am Markt vergleiche, sehe ich, dass wir auf dem richtigen Weg sind. Deshalb würde ich die Aussage nicht revidieren. Ich würde fast noch einen Schritt weiter gehen und behaupten, dass wir nicht nur bestens gerüstet sind, sondern auch eine sehr tragende Rolle bei der Produktion von Komponenten neuer Antriebsstränge mit unseren Technologien und Systemlösungen spielen.

Gibt es ein konkretes Beispiel, mit dem Sie dies untermauern können?

PREIS: In Eisenach bei DVS PRODUCTION haben wir gerade die vierte Produktionshalle für die zerspanende Fertigung automotiver Getriebeteile eröffnet. In dieser 4.000 m² großen Halle werden vorrangig

Bauteile produziert, die beim Endkunden für rein elektrisch oder hybrid angetriebene Fahrzeuge eingesetzt werden. Ausschließlich mit Maschinen und Technologien der DVS-Unternehmen werden aus Rohlingen einbaufertige Präzisionsbauteile hergestellt. Sowohl die Werkzeuge zum Verzahnungshonen und Schleifen, als auch die Spannmittel werden von DVS-Unternehmen beigesteuert. Das zeigt, dass wir nicht nur die Kompetenz haben, um die deutlich anspruchsvolleren, neuen Bauteile zu fertigen, sondern dass wir hierfür auch flexible Systemlösungen für die Eigenfertigung oder ausgelagerte Fertigungsprojekte anbieten können.

„ Neue Kunden schätzen unsere ganzheitlichen Produktionslösungen. “

Bleiben wir beim Thema Outsourcing. Herr Rothenberger, setzt sich der Trend fort, dass OEMs die Produktion von Komponenten des Antriebsstranges in andere Hände geben?

ROTHENBERGER: Grundsätzlich würde ich sagen, dass der Trend anhält. Allerdings sind diese Entwicklungen differenziert zu betrachten. Manch ein OEM gründet neue

Unternehmen oder Business Units, welche die Entwicklungen zur E-Mobilität in den Konzernen übernehmen. Andere hingegen lagern die Produktion und Entwicklung ganzer Baugruppen aus. In diesem Segment sind viele neue Player hinzugekommen, die vorher mit der Herstellung verzahnter Antriebskomponenten wenig Berührung hatten. Dadurch verschieben sich die Tier-Schichten und Sourcing Strategien der OEMs. So hat sich DVS PRODUCTION bei vielen Projekten zum Tier-2 oder Tier-3 Lieferanten gewandelt. Natürlich schätzen es die neuen Kunden sehr, von uns eine ganzheitliche Produktionslösung beziehen zu können.

Wie verhält es sich im globalen Umfeld mit dem Auslagern von Produktions-Know-How?

ROTHENBERGER: Gerade in einem unserer Kernmärkte in China lassen sich zwei interessante Entwicklungen beobachten. Zum einen haben die ausländischen OEMs dort eigene bereits existente oder entstehende Entwicklungszentren, die sich immer mehr dem Thema E-Mobilität widmen. Zum anderen werden, begünstigt durch eine weitere Öffnung des Marktes, immer mehr Start-Up Unternehmen gegründet, welche rein elektrische Fahrzeuge anbieten und sich mit den großen OEMs messen. Dieser Entwicklung entgegen gehen wir mit einer Technologie-Offensive.

Das klingt interessant. Was genau können die chinesischen Kunden von dieser Technologie-Offensive erwarten?

ROTHENBERGER: An unserem neuen Standort in Taicang werden wir ein Technologie- und Servicezentrum eröffnen. Mehrere Versuchsmaschinen, ausgestattet mit den DVS-Schlüsseltechnologien Skiving, Innen-, Außen- und Planschleifen sowie Verzahnungshonen, werden wir dort in Betrieb nehmen. Neben Versuchsabläufen werden wir auch das Fertigen von Prototypen anbieten können. Zudem werden künftig, in enger Abstimmung mit dem Vertriebsteam, lokal ansässige Anwendungstechniker Prozessabläufe und Technologien auslegen oder optimieren. Das spart Zeit, da die Auslegung mittelfristig ohne die deutschen Kollegen erfolgen



PRÄWEMA Innenverzahnungshonen
PRÄWEMA internal gear honing

kann. Von der Auftragserteilung bis zum Einrichten und Anlaufen der Maschinen wird die Umsetzung in stetigem Austausch mit dem Kunden von chinesischen Projektmanagern gesteuert.

Ein weiterer, für uns sehr bedeutender Schritt im Rahmen dieser Offensive, ist die Inbetriebnahme der ersten Fertigungslinie unseres neuen Unternehmens DVS Production China. Im Auftrag eines Tier-1 Lieferanten der Automobilindustrie und natürlich nur mit DVS-Maschinenfabriken werden dort Motorzahnäder hartfein gedreht und die Verzahnungen gehont.

Stichwort Technologieentwicklung. Herr Preis, mit welchen Technologien möchten Sie die eingangs erwähnte tragende Rolle bei der Produktion alternativer Antriebsstränge einnehmen?

PREIS: Die Qualitätsanforderungen für Antriebsstrangkomponenten von hybriden oder komplett elektrisch betriebenen Fahrzeugen sind aufgrund höherer Motordrehzahlen sehr anspruchsvoll. Dadurch sind auch die Qualitätsstandards konventioneller Antriebskomponenten auf eine neue Stufe gestiegen.

Für Schlüsselkomponenten alternativer Antriebe, wie beispielsweise Hohl-, Pla-

neten- und Sonnenräder des Umlaufrädergetriebes oder Antriebswellen, bieten die Unternehmen der DVS TECHNOLOGY GROUP höchst wirtschaftliche Fertigungslösungen.

Hohlräder fertigen wir vom Rohteil bis zum einbaufertigen Bauteil in nur drei Aufspannungen. Die komplette Grünbearbeitung inklusive Verzahnungen erfolgt in nur zwei Operationen an einer PITTLE SkiveLine. Im Rahmen der OP10 wird der Außendurchmesser gedreht und schlagverzahnt. Während der OP20 wird das Bauteil am Innenradius gedreht und per PITTLE SKIVING Technologie hochpräzise verzahnt. Die letzte Operation nach dem Nitrieren der Bauteile erfolgt auf einer PRÄWEMA SynchroForm V Maschine. Unter Anwendung der Technologie des Innenverzahnungshonens entsteht eine hochqualitative Verzahnung am Innenradius des Hohlrades.

Nach dem Prinzip Bauteile so selten wie möglich neu einzuspannen, bieten wir auch für Antriebswellen elektrischer Fahrzeugmotoren vollumfängliche Technologiekompetenz. Mit nur einer WMZ H200-Maschine wird die Welle gedreht, gebohrt, gefräst und verzahnt. Dabei wird die Welle im Arbeitsraum nur einmal umgespannt. Nach dem Härten erzeugt eine DVS UGrind-Maschine per Hartdreh- und

Feinschleifbearbeitung höchste Qualität in Sachen Rundheit und Oberfläche am Werkstück. Vierter und somit letzter Schritt der DVS-Systemlösung ist das Verzahnungshonen mit einer PRÄWEMA SynchroFine Maschine.

Für das Wälzschälen, die Schleifverfahren und das Verzahnungshonen bieten PRÄWEMA, NAXOS-DISKUS und DVS TOOLING zudem die passenden Werkzeuglösungen.

Zu guter Letzt bitte ich Sie, Herr Rothenberger, um Ihre Einschätzung, in welche Richtung sich der globale Automobilmarkt entwickeln wird und wie die DVS TECHNOLOGY GROUP sich darauf einstellt.

ROTHENBERGER: Es ist weiterhin schwer vorauszusagen, welcher neue oder verbesserte alte Antrieb sich mittel- und vor allem langfristig durchsetzen wird. Das stellt unsere Kunden vom OEM bis zum Tier-3 Lieferanten, vor große Herausforderungen. Wir glauben, dass die Antwort darauf flexible Produktionslösungen sind. Für die höhere Bauteilvarianz und die kleineren Losgrößen, mit denen sich unsere Kunden konfrontiert sehen, haben wir effiziente und flexibel einsetzbare Werkzeugmaschinen und Bearbeitungstechnologien entwickelt, die Wirtschaftlichkeit und kleine Stückzahlen vereinen. Das erreichen wir mit geringem Rüstaufwand und möglichst wenigen Aufspannungen. Das neueste DVS-Unternehmen rbc robotics bietet dazu die passenden, vielseitig einsetzbaren Automationskonzepte.

Und gehen die Stückzahlen nach oben, greifen wir auf bewährte DVS-Produktionskonzepte zurück, die seit vielen Jahren rund um den Globus erfolgreich eingesetzt werden. ■

Interview:

Oliver Koch-Kinne, Leiter Kommunikation
DVS TECHNOLOGY GROUP



Mr. Preis, in a DVSpezial interview almost exactly two years ago, you said that the DVS TECHNOLOGY GROUP is perfectly prepared for the automotive industry's migration towards new alternative drive systems. Has your opinion been confirmed and would you repeat this statement today?

PREIS: Looking at the DVS Group's progress and comparing it with evolving market challenges, I am still convinced that we are focussing the right aim. I would not revise any of it. Quite on the contrary, I would even go one step further and say that we are not only perfectly prepared for the future but that our technologies and system solutions will be among the major factors driving the production of components of new powertrains.

Can you give us an example to support that?

PREIS: DVS PRODUCTION in Eisenach has just opened another 4,000 m² of floor space in its fourth hall, mainly for the metal-cutting production of automotive gearbox parts that end customers will use for all-electric or hybrid vehicles. Eisenach production entirely relies on machines and technologies provided by other DVS affiliates to turn unmachined parts into precision components ready for installation.

Other products supplied by DVS companies include gear honing, grinding tools and clamping devices. That demonstrates that we are not only competent enough to make these clearly more challenging new components but that we are also able to provide flexible system solutions for in-house production or projects outsourced to other companies.

„New customers appreciate our integrated production solutions.“

Let's talk about outsourcing. Mr. Rothenberger, do you think the trend of OEMs outsourcing the production of powertrain components will continue?

ROTHENBERGER: Generally, I would say that this is a stable trend. But you have to take a closer look at these developments. Quite a few OEMs start up new businesses or business units to take care of e-mobility developments in the corporation. Others prefer to outsource the engineering and production of entire assemblies. Many new players have emerged in this segment who had previously only marginally been concerned with the production of geared powertrain components. The tiers and sourcing strategies of the OEMs shift ac-

ordingly. For instance, DVS PRODUCTION has become a tier 2 or tier 3 supplier in many projects. Our new customers do of course appreciate our ability to provide an integrated production solution.

How does the global economy handle the outsourcing of production know-how?

ROTHENBERGER: There are two interesting developments going on in our Chinese core market. One is that the foreign OEMs are building or have built their own engineering centres which are turning more and more towards e-mobility. The other is that the market is opening up further, which promotes the founding of new start-up businesses focused on all-electric vehicles in direct competition with the major OEMs. Our response to this development is a technology initiative.

That sounds interesting. What exactly are Chinese customers to expect from this technology initiative?

ROTHENBERGER: We will start a technology and service centre at our new Taicang location to run several trial machines equipped with DVS key technologies such as skiving, inside, outside and face grinding or gear honing. Apart from trial procedures, we will also offer prototype

manufacturing as a service. Also, applications engineers from the area will closely interact with the sales team to design or optimise process flows and technologies. Time savings will be yielded in that, in the medium term, German colleagues will not be needed for creating a design. Chinese project managers will be in charge of every step from awarding a contract to setting up and running in the machines in permanent dialog with the customers.

Another very important step under this initiative will be starting up the first production line of our new business, DVS Production China. The factory will be the contractor of a tier 1 automotive industry supplier to make hard fine machined motor gear wheels and hone gears, of course with the sole use of DVS machine models.

Speaking of technological advancement, Mr. Preis, which technologies are you intending to use to become the major catalyst of alternative powertrain production you mentioned earlier?

PREIS: The powertrain components of hybrid or all-electric vehicles are exposed to much higher engine speeds, and therefore are subject to very strict quality requirements. As a result, the quality standards regarding conventional drive components have also increased.

The companies of the DVS TECHNOLOGY GROUP provide economically very efficient production solutions for key alternative drive components such as ring gears, pinions or sun gears of planetary gear trains or drive shafts.

We need only three settings to turn forged rings into ring gears ready for installation. Two operations on a PITTLE SkiveLine are enough for the entire green machining process including gear cutting. Outside diameter turning and fly-cutting are part of the OP10 process. OP20 then involves turning the inside component diameter and deploying the PITTLE SKIVING technology for high-precision gear cutting. The last step after nitriding the components is taken on a PRÄWEMA SynchroForm V machine which uses internal gear honing to

create a high-quality toothing on the ring gear radius.

Led by the notion of minimising the re-clamping of components, we also boast end-to-end technological competence when it comes to making drive shafts of electric vehicle engines. A single WMZ H200 machine turns, drills, mills and cuts the shaft gears while requiring the shaft in the work chamber to be re-clamped only once. After hardening, a DVS UGrind machine hard turns and grinds the workpiece for best-in-class roundness and surface finish. The fourth and last step of this DVS system solution is gear honing on a PRÄWEMA SynchroFine.

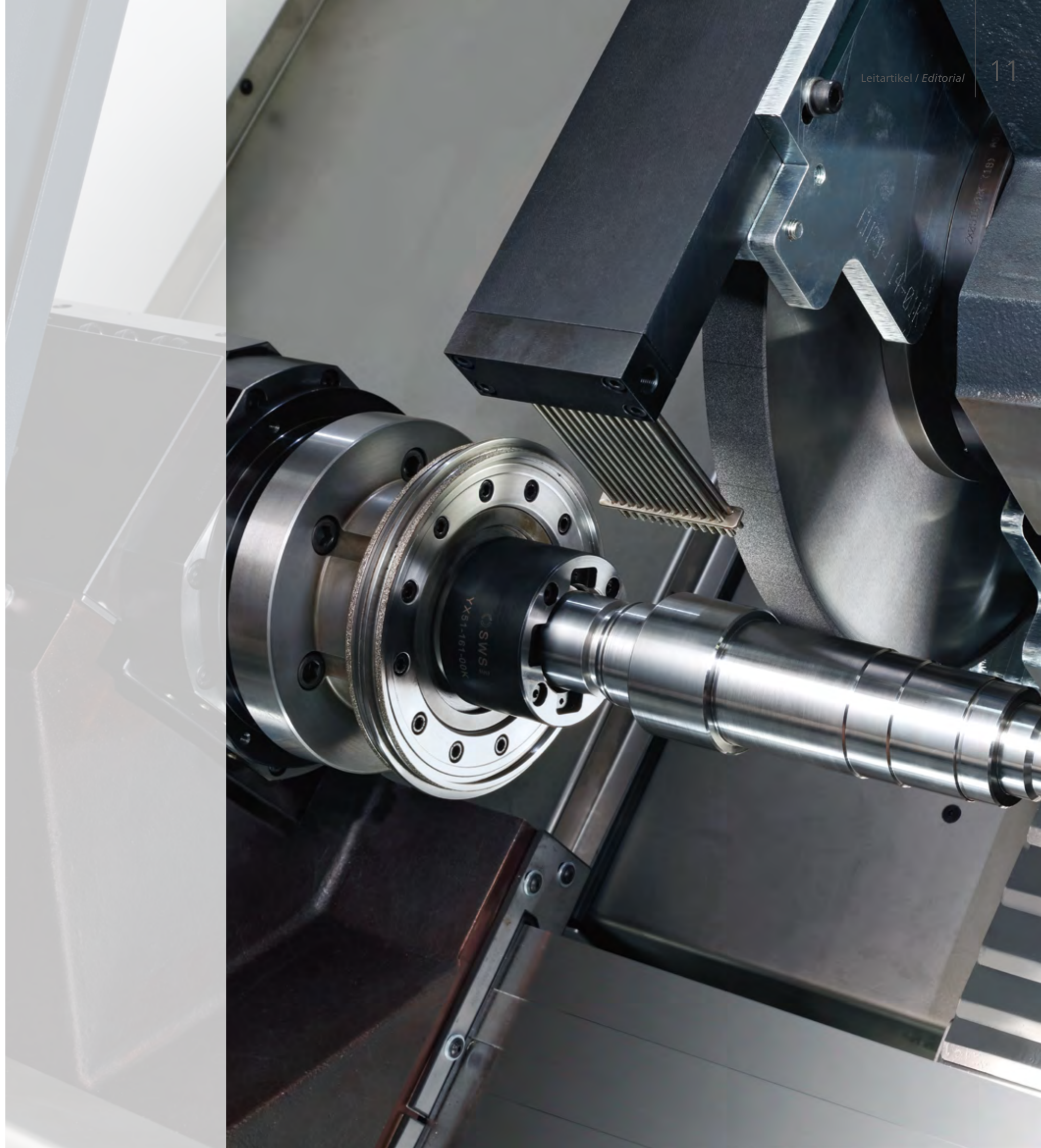
Matching tool solutions for skiving, grinding and gear honing are supplied by PRÄWEMA, NAXOS-DISKUS and DVS TOOLING.

Last but not least, Mr. Rothenberger, please tell us how you think the global automotive market will develop and how the DVS TECHNOLOGY GROUP is getting ready to adapt.

ROTHENBERGER: It is still difficult to say which of the new or enhanced old drives will prevail in the medium term. This is the greatest challenge for all our customers from OEMs to tier 3 suppliers. We think that flexible production solutions are the right answer to this challenge. We have developed highly efficient and flexible machine tools and machining technologies that will help our customers not have to choose between higher component diversity, smaller batch sizes and economic feasibility. Key to this ability are minimised rigging and as few set-up changes as possible. rbc robotics, the newest member of the DVS family, supplies the matching automation concepts with versatile use.

And should quantities go up, we will provide trusted DVS production concepts that have been used successfully around the globe for many years. ■

Interview:
Oliver Koch-Kinne
Communications Manager
DVS TECHNOLOGY GROUP



Neue Produktionslinie für E-Antriebskomponenten fährt hoch

DVS Production erweitert Kapazitäten für neue Hohlradfertigung

New production line for E-drive components starts up

DVS Production expands capacities for new ring gear production

Für die Herstellung von Antriebskomponenten im Auftrag eines Tier-1 Lieferanten der Automobilindustrie wurde im thüringischen Krauthausen bei der DVS Production GmbH eine neue Produktionshalle gebaut. Die dort gefertigten Hohlräder werden in Plug-in Hybrid und rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen eingesetzt. Entsprechend hoch sind die Genauigkeitsanforderungen der Endkunden. Gemeinsam mit den DVS-Schwesterfirmen aus Maschinen- und Werkzeugbau entstand eine hochproduktive Fertigungslinie. Zerspanungstechnologien von PITTLER und PRÄWEMA, Werkzeuge von DVS Tooling und Spannmittel der

SWS Spannwerkzeuge GmbH bilden das Fundament für die Produktion der anspruchsvollen Präzisionsbauteile.

Kurz bevor der Frost die Erde gefrieren ließ, rollten Ende 2017 die ersten Bagger auf das Gelände der DVS Production GmbH und begannen mit den massiven Erdbewegungen, die nötig waren, um das Fundament der neuen Halle auf gleichem Bodenniveau wie die bestehenden Produktionshallen zu errichten. „Etwa 80.000 Kubikmeter Erde wurden für die neue Halle bewegt“ berichtet Rainer Eisel, der seit Gründung des Unternehmens vor fast 15 Jahren die Geschäftsführung innehat. „Für den Bau der Halle und das Hochfahren der

Fertigung blieb uns nur wenig Zeit. Der Kunde benötigte schnellstmöglich Teile.“ ergänzt Eisel. Tatsächlich wurde die neue 4.000 m² große Halle in einer Rekordzeit von nur 8 Monaten gebaut und an die bestehenden Hallen angedockt.

Fertigung nur mit DVS-Maschinen

Gefertigt werden in der neuen Halle sogenannte Hohlräder. Die innenverzahnten Bauteile sind Bestandteil des Planetengetriebes, welches dank seiner kompakten Bauweise, seines hohen Wirkungsgrades und seiner geräuscharmen Laufeigenschaften immer öfter in elektrischen Antrieben verbaut wird. „DVS Production ist

bei diesem Projekt Lieferant zentraler Bauteile“, erklärt Mario Möller ebenfalls Geschäftsführer und verantwortlich für den Bereich Produktion. Auch bei der Prozessauslegung sind die Ingenieure von DVS Production mit von der Partie. Sie besprechen mit den Kunden, wie das Bauteil beschaffen sein muss, um eine hocheffiziente Zerspanung zu ermöglichen. Dabei entdecken Sie immer wieder versteckte „cost driver“, die sich in der frühen Phase der Prozessauslegung noch problemlos abstellen lassen.

Die geschmiedeten Ringe, aus denen später die Hohlräder gefertigt werden, müssen sich im Labor der neuen Halle zunächst

einer Überprüfung der Eingangsqualität unterziehen. Nach dem ersten Zerspanungsprozess, der Drehbearbeitung, werden die Hohlräder sowohl am Innen- als auch am Außendurchmesser verzahnt. Da die aus Einsatz- oder Nitrierstahl gefertigten Hohlräder im Werk des Kunden in das Getriebegehäuse eingepresst werden, ist passend hierfür an der Außenkontur eine Blockverzahnung herzustellen. An der inneren Kontur soll eine Laufverzahnung mit hoher Oberflächenqualität eingebracht werden. Beste Voraussetzungen also, um die komplette Grünbearbeitung auf der neu entwickelten Maschinenplattform PITTLER SkiveLine zu erledigen. Verbunden mit der multifunktionalen Automationszelle PAC (PITTLER Automation Center) operieren zwei SkiveLine-Verzahnungszentren als OP10 für die Außenbearbeitung und als

OP20 für die Bearbeitung der Innenkontur. Lesen Sie mehr über die Bearbeitung der Hohlräder mit der PITTLER SkiveLine auf Seite 20 dieser DVSSpezial Ausgabe.

Die anschließende Wärmebehandlung im Nitrierverfahren erfolgt bei einem externen Dienstleister. Das Verfahren hat bekanntermaßen den Vorteil, dass die Kernfestigkeit des Werkstückmaterials hoch gehalten werden kann. So können die Aufmaße für das Verzahnungshonen wesentlich geringer gehalten werden, was sich positiv auf die Taktzeit und auf die Kosten pro Bauteil niederschlägt. Auf ein üblicherweise nachfolgendes Plan- und Außenrundscheifen der Bauteile kann somit verzichtet werden.

Hohe Drehzahlen in E-Antrieben erfordern Hartfeinbearbeitung

Vor ein paar Jahren wäre das Bauteil nach dem Härten fertig zum Kunden gegangen. Höhere Drehzahlen in Elektromotoren, einhergehend mit höheren Traganteilen an den Zahnflanken, machen es jedoch erforderlich, das Bauteil nach dem Härten hartfein zu bearbeiten.





Erster Spatenstich im November 2017
Groundbreaking ceremony in November 2017

Im letzten zerspanenden Bearbeitungsschritt wird aus diesem Grund die Innenverzahnung auf einer PRÄWEMA SynchroForm V Maschine gehont. Mit anderen Worten, die Oberflächenqualität der Verzahnung wird deutlich optimiert. Pro Flanke werden etwa 50 µm Material abgetragen. In einem prozesssicheren Verfahren entsteht so die hohe Verzahnungsqualität 8, wodurch akustische Auffälligkeiten im Getriebe fast gänzlich vermieden werden.

Nach dem Innenverzahnungshonen wird auf jedes Bauteil ein DMC-Code gelasert. Loggt der Kunde sich später auf den Datenaustauschserver von DVS Production ein und scannt den Bauteil-Code, kann er beispielsweise die bei der nachfolgenden 100%igen Qualitätskontrolle erstellten Messprotokolle abrufen. Auch das Herstellungsdatum mit Zeitangabe oder die Seriennummer des Bauteils lassen sich gleichermaßen abrufen.

Durchlaufzeiten weiter verkürzt

Bevor die Bauteile schließlich den Weg zum Kunden antreten, werden sie in den letzten Arbeitsschritten noch gewaschen, konserviert und verpackt. „Mit dem Bau der neuen Halle haben wir unsere innerbetrieblichen Logistikprozesse überarbeitet und konnten unsere Durchlaufzeiten weiter verkürzen“, ergänzt Möller.



Unterm Strich wurde mit der neuen Fertigungslinie ein weiteres erfolgreiches Zukunftsprojekt realisiert. Neben Antriebswellen, Sonnen- und Planetenrädern fertigt man nun auch Hohlräder für Elektro- und Hybridfahrzeuge in Serie. Zudem konnten 30 neue Arbeitsplätze geschaffen werden. „Das nächste Projekt steht schon in den Startlöchern“, verrät Rainer Eisel. „2019 werden wir im Ausland eine Dependence eröffnen“, fügt er mit einem Lächeln auf den Lippen hinzu. ■

Autor:
Christian König, Vertriebsingenieur
DVS Production GmbH

A new production unit has been built at DVS Production GmbH in Krauthausen/Thuringia to produce drive components for a tier-1 supplier in the automotive industry. The ring gears manufactured here are used in plug-in hybrid and electric vehicles, with correspondingly high precision requirements from the final customers. A high-output production line was constructed in cooperation with DVS engineering and toolmaking affiliates. Machining technologies from PITTLER and PRÄWEMA, tools from DVS Tooling and clamping devices from SWS Spannwerkzeuge GmbH form the basis for producing the demanding precision parts.

Just before the ground was hardened by frost, at the end of 2017 the first diggers rolled onto the DVS Production GmbH premises and started with the massive earthwork necessary to ensure that the foundations of the new unit would be on the same ground level as the existing production buildings. “About 80,000 cubic metres of soil were moved for the new unit”, reports Rainer Eisel, Managing Director since the company

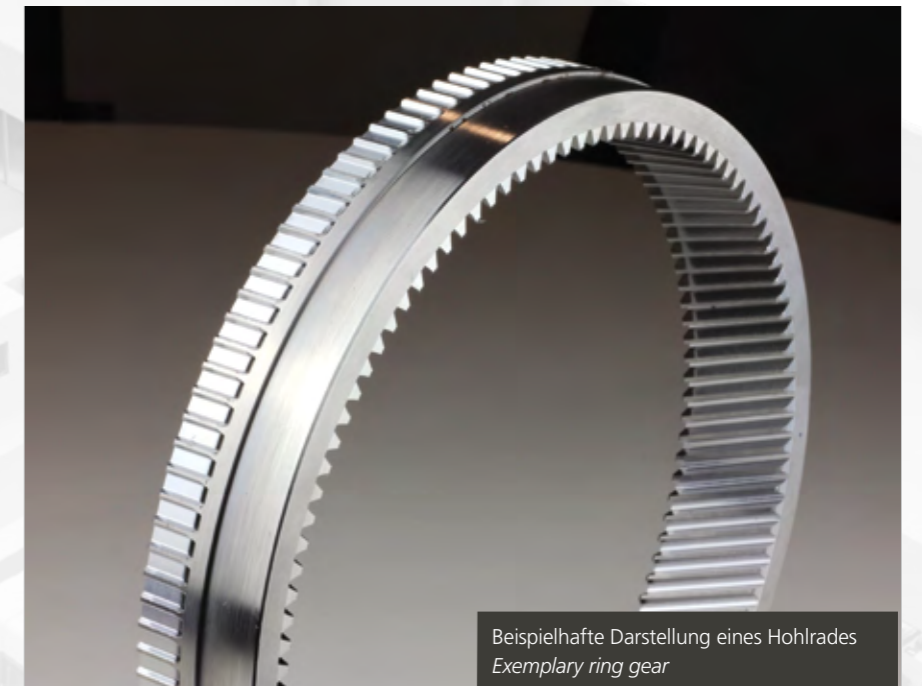
was founded nearly 15 years ago. “Little time remained to finish the building and to ramp up production. The customer needed the parts as soon as possible”, Eisel adds. In fact, the new unit covering 4,000 sqm was completed in a record time of just 8 months and docked onto the existing buildings.

Production only with DVS machines

The new facility is used for manufacturing ring gears. The internal gearing components are parts of the planetary gear, which is increasingly in demand for electric drives thanks to its compact design, high efficiency and quiet running properties. “DVS Production is supplying some of the essential parts in this project”, explains Mario Möller, likewise Managing Director with responsibility for the company’s production activities. Engineers from DVS Production are also involved in the process design. They talk with the customers about the properties that the component needs for highly efficient machining. Time and again they detect concealed “cost drivers” which can still be eliminated without any problems during the early phase of process design.

The input quality of the forged rings that will be used later on to make the ring gears is inspected in the new building’s lab facility. After lathing as the first machining process, gearing is applied to the inner and outer diameter. The ring gears made of case-hardened or nitriding steel are pressed into the transmission housing in the customer’s factory, so that the outer contour needs a corresponding block gearing. The inner contour needs running gearing with high surface quality. Best requirements for using the newly developed PITTLER SkiveLine machine platform for complete blank machining. In conjunction with the multifunctional automation cell PAC (PITTLER Automation Center), two SkiveLine gearing units operate as OP10 to produce the external gearing and as OP20 for the inner contour. Read more about machining ring gears with the PITTLER SkiveLine on page 20 of this DVSpezial.

An external service provider is responsible for subsequent heat treatment with the nitriding process, which is known to ensure



Beispielhafte Darstellung eines Hohlrades
Exemplary ring gear

a high level of core strength for the workplace material. The gear honing allowances can thus be minimised with positive impacts on cycle time and costs per unit. It is therefore possible to dispense with downstream surface and cylindrical grinding of the parts.

Higher revs in e-drives require hard-fine machining

A few years ago, the part would have gone to the customer in finished condition after hardening. But the higher revs in electric motors with the associated higher contact ratios at the tooth flanks necessitate hard fine machining of the part after the hardening process. The last machining step consists of honing the inner gearing on this surface on a PRÄWEMA SynchroForm V machine, thus optimising the surface quality of the gearing. About 50 µm of material is removed on each flank. This is a reliable process resulting in the high gearing quality 8, thus practically ruling out any acoustic anomalies in the transmission.

After honing the inner gear, a DMC code is lasered onto every part. On logging onto DVS Production’s data exchange server, the customer scans in the part code to access for example the measurement records produced during the subsequent 100% quality

control. The date and time of manufacture or part serial number can also be accessed in the same way.

Further reduction in lead times

The final steps before sending the parts to the customer consist in washing, preserving and packaging the parts. “Construction of the new unit gave us an opportunity to revise our internal logistics processes with further reductions in the lead times”, Möller explains.

All in all, the company has implemented another successful future project with the new production line. In addition to drive shafts, sun and planetary gears, mass production of ring gears for electric and hybrid vehicles is now possible. 30 new jobs were created at the same time. “The next project is also ready to start”; says Rainer Eisel. “We’re going to open subsidiary abroad in 2019”, he adds with a smile. ■

Autor:
Christian König, Sales engineer
DVS Production GmbH

Mehr Raum für Fertigung von Wälzschäl- und Abrichtwerkzeugen

PRÄWEMA baut Produktionskapazitäten für Werkzeuge aus

More space for the production of Power Skiving and dressing tools

PRÄWEMA is expanding its tool production capacities

„Wir ermöglichen Anwendern ein deutlich präziseres Abrichten beim Verzahnungshonen.“

Seit fast 10 Jahren werden bei der PRÄWEMA Antriebstechnik GmbH Werkzeuge für das präzise Abrichten von Honringen und seit knapp 5 Jahren auch für die Verzahnungstechnologie Wälzschäl entwickelt und gefertigt. Infolge der weltweit hohen Nachfrage für Getriebekomponenten mit hochfeinen Oberflächen und der Renaissance der Wälzschältechnologie in der Serienfertigung, stieg auch der Bedarf für Original PRÄWEMA Werkzeuge. Erst kürzlich bezog der Geschäftsbereich Werkzeuge ein neues, vollklimatisiertes Gebäude mit über 1.000 m² modernster Fertigungstechnik. Fertigungsleiter Christian Gerlach erzählt im Interview von der Zusammenarbeit im DVS-Verbund und neuen Werkzeugentwicklungen für die Weich- und Hartbearbeitung.

Herr Gerlach, Sie haben den Aufbau Ihres Geschäftsbereiches von Anfang an mit begleitet und sind ein echter PRÄWEMA Werkzeugpionier. Wie kam es dazu, dass PRÄWEMA sich als Maschinenbauunternehmen dazu entschied Werkzeuge herzustellen?

Gerlach: Kurz nach der Jahrtausendwende lieferte PRÄWEMA die ersten Verzahnungshonmaschinen unter anderem an Harley-Davidson, Opel und Getrag. Das war der Beginn einer Erfolgsgeschichte. In den darauffolgenden Jahren bekamen wir immer mehr Aufträge. Doch mit wachsendem Interesse der Automobilindustrie stiegen auch die Anforderungen. Mit der PRÄWEMA-Technologie sank sowohl der Kraftstoffverbrauch ihrer Fahrzeuge, als auch der Geräuschpegel der Getriebe. Konkret erhofften sich die

Kunden noch feinere Verzahnungsoberflächen sowie die Möglichkeit, die Geometrie der Verzahnung frei zu definieren. Mit den bis dato verwendeten Diamantabrirträdern war dies nicht möglich. Die Entwicklung der verbesserten und flexibleren Abrichttechnologie VarioSpeedDressing im Hause PRÄWEMA war schließlich der Auslöser dafür, eine eigene Werkzeugentwicklung samt Fertigung aufzubauen. Vor etwa fünf Jahren begannen wir zudem, für eigene Verzahnungsmaschinen sowie die unserer Schwesterunternehmen PITTNER T&S und WMZ Wälzschälwerkzeuge zu entwickeln und kurz darauf auch in Serie zu produzieren.

Was sind aus Ihrer Sicht die signifikanten Vorteile des VarioSpeedDressings?

Gerlach: Unsere Abrichtwerkzeuge, die VarioSpeedDresser, ermöglichen Anwendern ein deutlich präziseres Abrichten des Honrings. Beim Abrichtvorgang greift nur die vorderste Schneidkante des VSDs in den Honring ein. Da die Oberfläche dieser Schneidkante definiert ist, haben wir den Abrichtvorgang zu 100% unter Kontrolle und können die extrem hohe Oberflächenqualität des VSDs auf den Honring übertragen, der diese wiederum auf die Zahnflankenoberflächen des Werkstücks transferiert. Zudem kann der Anwender über die Maschinensoftware die Zahnflanken-geometrie verändern sowie den fH_a, den fH_β oder die Balligkeit optimieren, ohne dass er dazu ein neues Abrichtwerkzeug braucht.

Wenn Sie auf die letzten Jahre zurückblicken, wo sehen Sie die entscheidenden Entwicklungssprünge des VarioSpeedDressers?



Fertigungsleiter Christian Gerlach erzählt im Interview von der Zusammenarbeit im DVS-Verbund und neuen Werkzeugentwicklungen.

Gerlach: Im Jahr 2015 wurde unser Schwesterunternehmen DVS Tooling gegründet, mit denen wir Hand in Hand arbeiten und die für PRÄWEMA Verzahnungshonwerkzeuge und VSD-Abrichter die Vermarktung verantworten. Zusammen mit Sandro Schäfer, dem Geschäftsführer von DVS Tooling, entwickelten wir das Veredelungsverfahren DVS LaserCut,



Das neue vollklimatisierte Gebäude der PRÄWEMA Werkzeugfertigung
The new airconditioned building of PRÄWEMAs tool production

mit welchem wir die Oberflächengüte und die Reproduzierbarkeit der VSDs nochmals optimieren konnten. Im Zusammenspiel mit der VarioCrossHoning-Technologie, die PRÄWEMA vor drei Jahren vorstellte, sind wir nun in der Lage, bei passenden Bauteilen Oberflächenrauheiten unter 1 µm herzustellen.

„Unsere Stärken bei den Skiving-Werkzeugen sind vielfältig.“

Wie eingangs schon erwähnt, stellen Sie neben Abrichtern auch Werkzeuge für PRÄWEMA-Maschinen mit der Verzahnungstechnologie Wälzschäl (engl. Power Skiving) her. Auf diesem Markt herrscht ein reger Wettbewerb. Wodurch zeichnen sich die PRÄWEMA Wälzschälwerkzeuge aus?

Gerlach: Unsere Stärken bei den Skiving-Werkzeugen sind vielfältig. Wir bieten unseren Kunden die Maschine und das auf das Werkstück individuell zugeschnittene Werkzeug als Systemlösung aus einer Hand an, so wie es eigentlich alle DVS-Maschinenhersteller machen. Kurze Wege zwischen den Maschinenkonstruktoren und den Werkzeugentwicklern sowie die Flexibilität und die Produktionstiefe unserer hauseigenen Komponentenfertigung ermöglichen kürzeste Durchlauf- und somit auch Lieferzeiten. Davon profitieren auch unsere Schwesterunternehmen PITTNER T&S sowie WMZ, die wir ebenfalls mit Skiving-Werkzeugen in unterschiedlichen Ausführungen beliefern.

Ein weiterer Vorteil unserer Verzahnungswerkzeuge ist, dass Anwender mit Schnittgeschwindigkeiten von über

300 m/min und Vorschüben mit bis zu 0,5 mm/U bearbeiten können. Das erreichen wir natürlich nur mit Werkzeugen auf Hartmetallbasis, die wir zum größten Teil produzieren. Ein weiterer Grund für die hohe Qualität unserer Produkte, ist unsere moderne, eigens entwickelte Beschichtungstechnologie für die Schneidkanten und die Kantenpräparation.

Ist diesen Ergebnissen eine lange Entwicklungsphase vorausgegangen?

Gerlach: Wir haben von Beginn an im Rahmen intensiver Testreihen die Qualität jedes gefertigten Werkzeugs dokumentiert und ausgewertet. Nachdem wir mit den Bearbeitungsergebnissen zufrieden waren und über die Prototypenphase hinaus waren, haben wir die Werkzeuge bei DVS Production in Eisenach in der Großserie eingesetzt. Das eröffnete uns die Möglichkeit die Werkzeuge im Feld weiter zu optimieren.

„Wir können Werkzeuge mit anspruchsvollen Profilen individuell auslegen und produzieren.“

Welche Werkzeugausführungen bieten Sie an?

Gerlach: Zwar sind wir spezialisiert auf das Fertigen von Hartmetallwerkzeugen, aber auch HSS PM-Werkzeuge können wir in hoher Qualität herstellen. Zudem sind wir im Bezug auf die Form flexibel. Konisch geformte sowie zylindrisch geformte Werkzeuge mit anspruchsvollen Profilen können wir individuell auslegen und produzieren.

„ We make considerably more precise dressing possible for users during gear honing. “

Wenn Sie einmal das Orakel spielen und wir in Ihre Glaskugel schauen, welche Entwicklung der PRÄWEMA-Werkzeugfertigung sehen wir dann?

Gerlach: Ein wichtiger Faktor für neue Entwicklungen war sicher der Umzug in das neue Gebäude. Dort haben wir ganz andere Möglichkeiten innovativ zu arbeiten. Unser Labor, die Qualitätsabteilung und unsere Maschinenausstattung konnten wir maßgeblich erweitern. Erste Ergebnisse gibt es auch schon, denn aktuell arbeiten wir an einem Projekt, mit dem wir die Werkzeuglogistik unserer Kunden revolutionieren werden. Mehr kann ich an dieser Stelle aber nicht verraten.

Vielen Dank für das Interview, Herr Gerlach.

Gerlach: Sehr gerne. ■

Interview:
Oliver Koch-Kinne, Leiter Kommunikation
DVS TECHNOLOGY GROUP

PRÄWEMA Antriebstechnik GmbH has been developing and producing tools for the precise dressing of honing rings for just short of 10 years now, and tools for the gearing technology power skiving for about 5 years. As a result of the high global demand for gearing components with extremely fine surfaces and the renaissance of power skiving technology in series production, the demand for genuine PRÄWEMA tools has also increased. Just recently, the tools business field moved into a new fully air-conditioned building with more than 1,000 m² of floor space for state-of-the-art production technology. Production Manager Christian Gerlach talked to us about cooperation within the DVS Group and new tool developments for soft and hard machining.

Mr. Gerlach, you were involved in setting up your business field right from the very beginning and are a real PRÄWEMA tool pioneer. Why did PRÄWEMA, as a mechanical engineering company, decide to start producing tools?

Gerlach: Just after the turn of the millennium, PRÄWEMA delivered its first gear honing machines to Harley-Davidson, Opel and Getrag among others. That was the start of a success story. We received more and more orders over the following years. Yet as the automotive industry became more interested, requirements became more demanding as well. PRÄWEMA engineering reduced both the fuel consumption of their vehicles and the noise caused by the gearbox. In concrete terms, customers hoped for an even finer geared surface and the possibility of freely defining the geometry. This was not possible using the diamond dressing gear wheels used up to that point. The development of the improved and more flexible



Production Manager Christian Gerlach in an interview about the cooperation in the DVS network and new tool developments.

dressing technology VarioSpeedDressing by PRÄWEMA was the trigger for building up in-house tool development and production facilities. About 5 years ago we started developing power skiving tools for our own machines as well as for the gearing machines made by our affiliate companies PITTLER T&S and WMZ, with series production starting shortly afterwards.

In your opinion, what are the significant advantages of VarioSpeedDressing?

Gerlach: Our dressing tools, the VarioSpeedDressers, allow users to dress honing rings considerably more precisely. During the dressing process, only the front cutting edge of the VSD engages with the honing ring. Since the surface of this cutting edge is defined, we control the dressing process 100% and can transfer the extremely high surface quality of the VSD to the honing ring, which in turn transfers it to the tooth

flank surfaces of the workpiece. In addition, the user can change the tooth flank geometry via the machine software and optimise the fH_α, the fH_β or the crowning without requiring a new dressing tool.

If you look back over the past few years, where do you see the crucial development advances of the VarioSpeedDresser?

Gerlach: In the year 2015, our affiliate company DVS Tooling was founded. They are responsible for the sales and marketing of PRÄWEMA gear honing tools and VDS dressing tools and we work hand in hand with them. Together with Sandro Schäfer, the Managing Director of DVS Tooling, we developed the finishing method DVS LaserCut which enabled us to optimise the surface quality and reproducibility of the VSDs even further. In conjunction with VarioCrossHoning technology, which PRÄWEMA presented three years ago, we are now able to produce surface roughnesses of less than 1 µm for suitable components.

„ We have many different strengths when it comes to skiving tools. “

As you mentioned at the beginning of our interview, you produce tools for PRÄWEMA machines using the power skiving gearing technology alongside dressers. There is keen competition on this market. What makes the power skiving tools from PRÄWEMA stand out?

Gerlach: We have many different strengths when it comes to skiving tools. We supply our customers with the machine and the tool individually matched to the workpiece as a system solution from a single source, which is customary for almost all DVS machine manufacturers. Short paths between the machine designers and tool developers as well as the flexibility and manufacturing depth of our in-house component production make minimum processing and thus delivery times possible. Our affiliated companies PITTLER T&S and WMZ, who we also supply skiving tools in different versions to, also benefit from this.



Die definierten Schneidkanten des VarioSpeedDressers ermöglichen ein hochpräzises Abrichten der Honwerkzeuge.
The defined cutting edges of the VarioSpeedDresser allow a highly precise dressing of the honing wheels.

Another advantage of our gearing tools is that users can work with cutting speeds of more than 300m/min and feed rates of up to 0.5mm/rev. We only achieve this with tools on a carbide basis of course, most of which we produce. Another reason for the high quality of our products is our modern, specially developed coating technology for the cutting edges and the edge preparation.

Were these results preceded by a long development phase?

Gerlach: From the very beginning, we documented and assessed the quality of every tool produced within the context of intensive series of tests. Once we were satisfied with the machining results and had got beyond the prototype phase, we used the tools at DVS Production in Eisenach for large-scale series. This gave us the opportunity to further optimise the tools in the field.

„ We can design and produce customised tools with demanding profiles. “

What tool versions do you offer?

Gerlach: We specialise in the production of carbide tools, but we can produce high-quality HSS PM tools as well. We are flexible in terms of shape, too. We can design and produce customised tapered and cylindrical tools with demanding profiles.

If you were a fortune teller and we were to look into your crystal ball, what development of PRÄWEMA tool production would we see?

Gerlach: An important factor for new developments was certainly moving to the new building. This has opened up completely new possibilities for innovative work. We have been able to expand our laboratory, the quality department and our machine equipment quite considerably. The change has brought back first results, too: we are currently working on a project which will help us to revolutionise our customers' tool logistics. But my lips are sealed on that at the moment.

Thank you very much for the interview, Mr. Gerlach.

Gerlach: You're very welcome. ■

Interview:
Oliver Koch-Kinne
Communications Manager
DVS TECHNOLOGY GROUP



Mit optimierten Schnittoberflächen - Diamantabrichträder für das PRÄWEMA Verzahnungshonen.
With optimised cutting surfaces - Diamond Dressing wheels for PRÄWEMA Gear Honing.

**PITTLER
SKIVING**

Skalierbare Fertigung von Getriebekomponenten

Investitionssicher dank maximaler
Flexibilität – die PITTLER SkiveLine

Scalable production of transmission components

PITTLER SkiveLine – Maximum flexibility for
saving your investment

PITTLER SkiveLine - das Verzahnungszentrum, das mehr kann als nur verzahnen
PITTLER SkiveLine - the skiving center that can do more than just gear cutting

Die Automobilindustrie steht vor großen Herausforderungen. Auf der einen Seite wird in den nächsten Jahren mit einem weiteren Anstieg der weltweiten Produktionsmenge gerechnet, auf der anderen Seite ist nicht sicher, welches alternative Antriebskonzept sich durchsetzt. Fakt ist, die Elektrifizierung von Fahrzeugen schreitet zunehmend voran. Der begonnene Umbruch bringt neue Antriebskonzepte hervor, deren Varianz stetig steigt. Bei der Fertigung verzahnter Getriebekomponenten sind daher flexible und gleichzeitig produktive Maschinenlösungen gefragt, die mit den sich ändernden Anforderungen Schritt halten. Investitionssicher einsetzbar vom Prototyping bis zur Serienfertigung sowie von der Weich- bis zur Hartfeinbearbeitung ist die PITTLER SkiveLine – das Verzahnungszentrum das mehr kann, als nur verzahnen.

In unsicheren Zeiten, in denen sich noch nicht herauskristallisiert hat, mit welcher Art von Antrieb die Menschheit sich in Zukunft fortbewegen wird, wächst bei Automobilisten und deren Zulieferern der Wunsch nach investitionssicheren Ferti-

gungsmöglichkeiten. Den Schlüssel zur sicheren Investition sehen viele Anwender in der Flexibilität. Eine Multi-Tasking-Maschine, mit der man keine Kompromisse bei Präzision und Produktionseffizienz eingeht ist das Idealbild. Mit der Entwicklung der PITTLER SkiveLine gehen viele dieser Wünsche in Erfüllung. Für ein breites Spektrum an verzahnten Getriebebauteile bis 400 mm Durchmesser erfüllt sie die gestiegenen Anforderungen an vielseitiger Einsetzbarkeit, skalierbarer Produktionsmengen und garantierter Produktivität bei höchstem Qualitätsanspruch. Typische Bauteile müssen mit hochpräzisen Innen- und Außenverzahnungen, Nuten, Bohrungen, aber auch Abdachungen und Hinterlegungen versehen werden. Die PITTLER SkiveLine ermöglicht dies bei Klein- und Mittelserien in nur einer Aufspannung. Möglich wird dies durch die Nutzung des integrierten Werkzeugwechslers mit insgesamt 20 Werkzeugpositionen.

Auflösung starrer Prozessketten

Doch wo liegen die Vorteile der Komplettbearbeitung für den Anwender? Ganz wesentlich sind die Freiheit bei der Gestaltung der Prozesskette und die

optimale Ausnutzung der Fertigungskapazität bei kleineren und mittleren Serien. Die PITTLER SkiveLine löst den Nachteil einer starren Prozesskette auf, bei der die Taktzeiten der einzelnen Bearbeitungsprozesse aufeinander abgestimmt werden müssen.

Minimaler Rüstaufwand

Insbesondere bei steigenden oder variierenden Produktionsvolumen bietet die Maschine zwei wesentliche Vorteile. Die Rüstaufwände sind durch den integrierten Werkzeugwechsler und die schnell wechselbaren Spannmittel mit DVS-Schnittstelle minimal. Dadurch ist die Verfügbarkeit auch bei kleinen Losgrößen sehr hoch. Der zweite Vorteil ist die Skalierbarkeit der Produktionskapazität. In der Prototypenphase oder der Kleinserie kann von Hand beladen werden. Entweder durch die Bedientür oder durch die Nutzung der internen Automation. Mit der internen Automation sind auch bei manueller Beladung minimale Taktzeiten zu erreichen. Bei Verwendung einer einzelnen SkiveLine-Zelle wird zudem der Vorteil der minimalen Rüstzeiten von OP10 auf OP20 ausgenutzt.



Automationsmöglichkeiten Automation options

Bei steigendem Produktionsvolumen wird die PITTler SkiveLine als Doppelzelle mit passender Automationszelle kombiniert. In dieser Konfiguration spielt die SkiveLine ihre maximale Produktivität aus. Über die Automationszelle zugeführt, übernimmt eine Zelle die OP10-Bearbeitung der Schmiedeteile, die zweite Zelle erledigt im Anschluss den Fertigungsschritt OP20. Danach ist das Bauteil im weichen Zustand komplett fertig gedreht sowie verzahnt und geht zur Wärmebehandlung.

Die verkürzte Prozesskette hat für den Anwender zentrale Vorteile. Neben den bereits angesprochenen minimalen Rüstaufwänden bei kleinen Losgrößen, sind insbesondere die Durchlaufzeiten und damit die Kapitalbindung minimal. Zeichnungsänderungen können ebenfalls schnell berücksichtigt und umgesetzt werden, was insbesondere in der Vorserie genutzt wird.

Hard Skiving in Serie

Für viele Bauteile bietet die Komplettbearbeitung einen weiteren zentralen Vorteil. Weist die Zeichnung Anforderungen an

die Lage in Bezug zu einer anderen Verzahnung bzw. zu Bohrungen oder Nuten auf, kann die SkiveLine ihre Stärke voll ausspielen. Bei Bearbeitung der Elemente mit Lageorientierung in einer Aufspannung kommt die SkiveLine ohne komplexe Spannelemente aus und erreicht dennoch die geforderte Qualität. Der Clou ist der einwechselbare Messtaster, der die Lage des Werkstücks erkennt und an die Maschinensteuerung weitergibt. Bei Bauteilen mit Schmierbohrungen in der Verzahnung, Steuerrädern und Pumpenverzahnungen aber auch Stufenplaneten kann diese Funktion den Unterschied machen.

Planungs- und Investitionssicherheit garantiert

Auch für die Hartfeinbearbeitung von Getriebeteilen hebt sich die PITTler SkiveLine als vielseitige Produktionslösung von anderen Verzahnungsmaschinen ab. Neben dem Hard Skiving, also dem Verzahn der bereits gehärteten Bauteile, können in Verbindung mit der richtigen Spanntechnik und dem Hartdrehen exzellente Rundlauf- und Teilungsqualitäten erzielt werden.

Die PITTler SkiveLine ist aufgrund Ihrer Produktivität und Flexibilität eine ideale Basis für die sich wandelnde Getriebeproduktion der Zukunft. Getriebeteile für konventionelle Antriebsstränge mit Verbrennungsmotor oder für das Planetengetriebe in E-Fahrzeugantrieben können wirtschaftlich und in höchster Qualität hergestellt werden.

In einer Zeit, in der sich noch kein Antriebsstrangkonzzept für die Elektromobilität durchgesetzt hat, bietet die PITTler SkiveLine die erforderliche Planungssicherheit für eine langfristige Nutzung auch wenn Teilegeometrien oder Stückzahlen sich verändern. ■

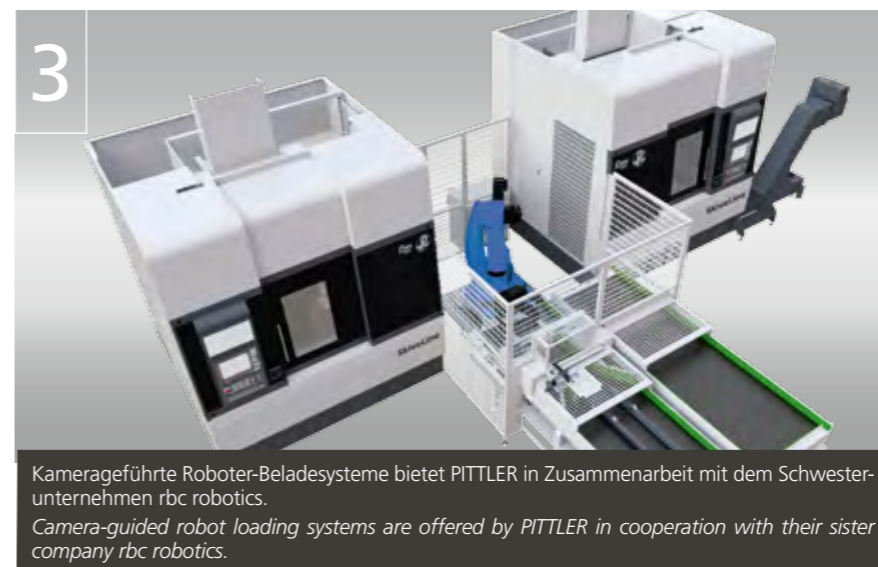
Autor:
Dr. Markus Brumm, Geschäftsführer
PITTLER T&S GmbH



1
Eine Handbeladung kann direkt in den Arbeitsraum der PITTler Skive-Line erfolgen oder taktzeit neutral über ein Shuttlesystem.
Manual loading can be carried out directly in the working area of the PITTler SkiveLine or via a shuttle system without any time delay.



2
Beladung per Automationszelle PAC
Loading by automated cell PAC



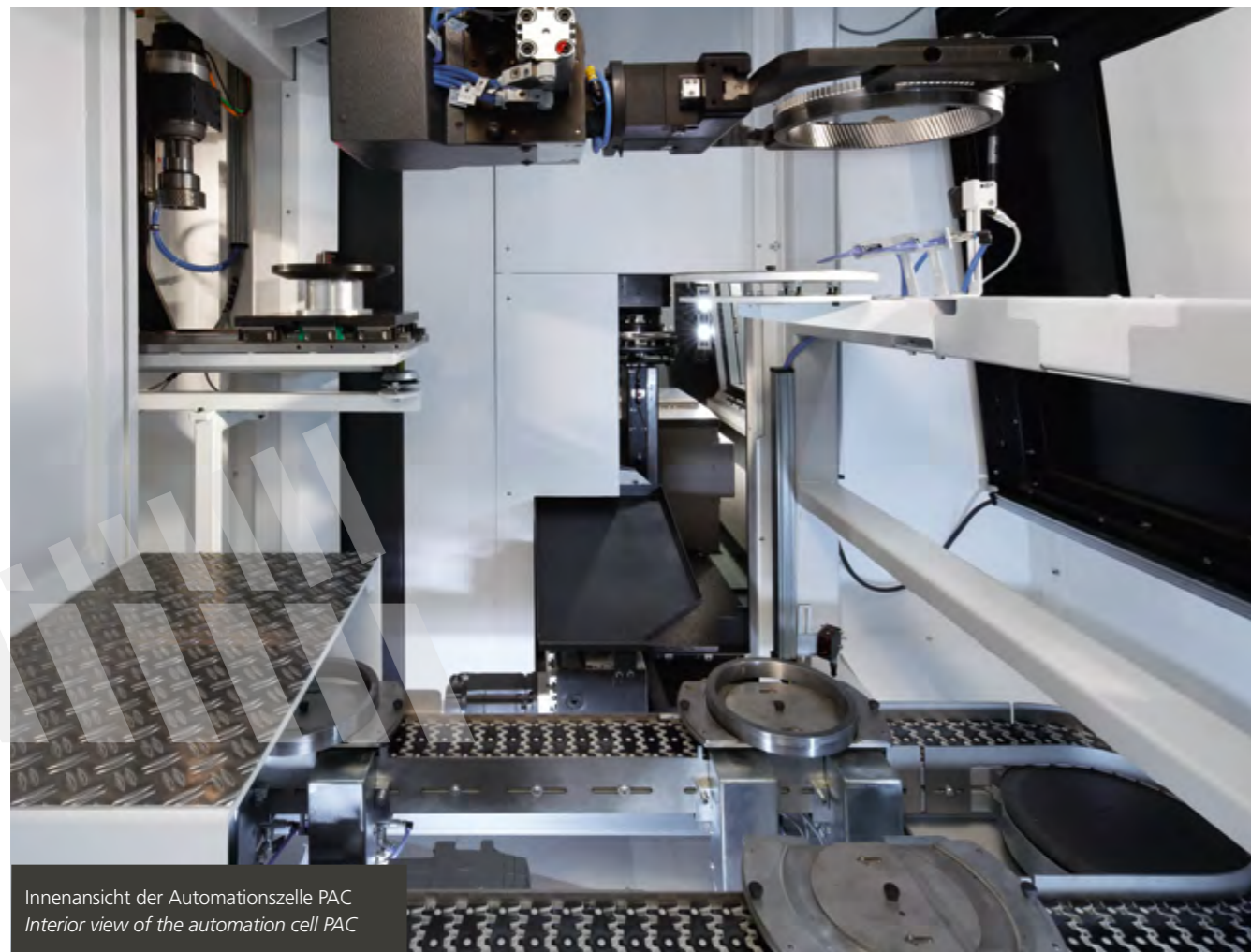
3
Kamerageführte Roboter-Beladesysteme bietet PITTler in Zusammenarbeit mit dem Schwesterunternehmen rbc robotics.
Camera-guided robot loading systems are offered by PITTler in cooperation with their sister company rbc robotics.

The automotive industry is facing serious challenges. While global production volumes are expected to further increase in the next couple of years, there is great uncertainty regarding the most widely used alternative drive concept. One sure fact is that vehicle electrification is progressing rapidly. The climate of change yields not only new but increasingly diversified drive concepts. In the production of geared transmission components, there is a solid demand for flexible and productive machine solutions able to keep pace with ever-changing requirements. PITTler SkiveLine, the gear cutting machine that offers more than just cut gears, is a safe investment, supporting features from prototyping to series production as well as fine machining before and after hardening.

Currently, it is uncertain which kind of drive system will drive humanity in the future automotive manufacturers and their suppliers are wishing for production machinery that proves to be a safe investment. Many think that flexibility is the key to a safe investment. The ideal option would be a multi-tasking machine uncompromising in precision and efficiency of production. The PITTler SkiveLine design makes many of these dreams come true. It supports a wide range of geared transmission components with diameters up to 400 mm without neglecting stricter requirements of multi-faceted usability, scalable production volumes, guaranteed productivity and best-in-class quality. High-precision internal and external gearing, grooves, holes, chambers or shifter-stops – any of these may be required on typical components. PITTler SkiveLine offers one single setup for small to medium-sized batches by using its on-board tool changer boasting a total of 20 tool positions.

Dissolution of inflexible process chains

What is the benefit of complete machining? One significant aspect is the freedom of designing the process chain such as the optimization of production capacities in small to medium sized batches. PITTler SkiveLine bears the challenge of inflexible process chains that depend on the clock cycles of all sub-processes



Innenansicht der Automationszelle PAC
Interior view of the automation cell PAC



Das integrierte Werkzeugmagazin für bis zu 20 Werkzeuge
The on-board tool changer for up to 20 different tools

being perfectly aligned. It has two major advantages which take effect in growing or varying production volumes in particular.

Minimal set-up work

The on-board tool changer as well as the quickly changeable clamping devices with a DVS interface minimise general set-up work. Availability is thus very high even if batches are small. The second advantage is the scalable production capacity. At the prototype or small batch stages, the machine can be charged by hand either through the operator door or by using the on-board automation systems. The latter will minimise clock cycles even if charging is done by hand. A single SkiveLine cell also benefits from set-up times minimised from OP10 to OP20.

As production volumes increase, PITTLER SkiveLine can be used as a double cell in

conjunction with an appropriate automation cell. This configuration is where SkiveLine generates its maximum productivity. Fed by the upstream automation cell, one cell does the OP10 machining of forged parts, while the second cell completes step OP20 afterwards. In the end the workpiece is fully turned and geared and ready for the heat treatment.

This shortened process chain benefits users in two ways. Apart from the reduced rigging efforts in small-batch production discussed earlier, the key advantages are the minimised throughput times and, thus, less capital tie-up. Modified drawings are also implemented quickly which is predominantly used in pilot lots in particular.

Hard skiving in series production

Complete machining is another major benefit for many components. Whenever a drawing requires a specific position in re-

lation to other gears, holes or grooves, SkiveLine can present its full strength. Without complex clamping devices SkiveLine is able to produce the required quality of machining elements at a specified position and orientation in a machine setup. Key to its success is the exchangeable measuring sensor, which detects the exact workpiece position and forwards this information to the control unit. This feature can make all the difference to components with lubrication bores in their gearing, timing sprockets, pump gearing or multi-stage planetary gears.

The hard fine machining of transmission components is another field where PITTLER SkiveLine excels as a versatile production solution compared to other gearing machines. Apart from hard skiving, i.e. the gearing of previously heat-treated components, SkiveLine achieves excellent run-out and splitting qualities if combined with the appropriate clamping devices and hard turning processes.

Guaranteed security of planning and investments

Owing to its productivity and flexibility, PITTLER SkiveLine is the ideal foundation of ever-changing future gear production. It ensures the economic and top-quality production of transmission components for conventional power trains including a combustion engine or for planetary gearboxes in electrical power engines. At a time where none of the drive train concepts of electric mobility has become the benchmark standard, PITTLER SkiveLine provides security of planning needed for its long-term use even under changing part geometries or quantities. ■

Author:

Dr. Markus Brumm, Managing Director
PITTLER T&S GmbH



Drehoperation
Turning operation



Verzählen mit PITTLER SKIVING Technologie
Gearing with the PITTLER SKIVING technology



Entgraten als Folgeprozess
Deburring as a post process



Modularität im Fokus –

Flexible Automation mithilfe
kamerageführter Robotersysteme

Focus on modularity –

More flexibility with camera guided
robot automation

Noch nie haben anstehende Trends und Herausforderungen den Markt so schnell und nachhaltig geprägt wie heutzutage. Was vermutlich sowohl der ansteigenden Schnellebigkeit technischer Fortschritte zu verschulden ist, liegt aber mutmaßlich ebenfalls an der Ausprägung der Trends höchstselbst. Laut der IFR (International Federation of Robotics) mit Sitz in Frankfurt am Main, also nur unweit der Hallen der rbc robotics entfernt, bilden sich Trends wie kürzere Produktlebenszyklen, Low-Volume/High-Mix-Fertigungen und dementsprechend auch schnellere Markteinführungen ab. Diese sogenannten „Trends“ kommen einem aber doch sehr bekannt vor, da sie in den letzten Jahren keiner allzu schnellebigen Veränderung erlegen sind. Zumindest erscheint es einem so. Doch was bedeutet die Verkürzung des Lebenszyklus für ein Produkt? Und wieso wechseln die immer kleiner werdenden Stückzahlen eigentlich so häufig? Und wie passt man sich an Trends an, die sich augenscheinlich gar nicht verändern, aber von einem selbst verlangen, flexibel zu bleiben?

Gerade die zunehmenden Anforderungen an Endprodukte, wie steigende Variantenvielfalt, Personalisierbarkeit und die Einhaltung höherer Qualitätsstandardstandards, spiegeln sich bereits bei Beginn der Produktionsprozesse wider. Jedes Bauteil, sei es ein Roh- oder Fertigteil, muss optimal an Trends wie hohe Flexibilität und vor allem an schnelle Reaktionszeiten auf Marktveränderungen anpassbar sein. Gerade in kleinen und mittelständischen Unternehmen steigt der Bedarf an Automation und Skalierbarkeit der Produktionen, um auf dem Markt Bestand zu haben.

Intelligente Konzepte zur Meisterung neuer Herausforderungen verlangen spezielles Knowhow

Angesichts steigender Flexibilitätsanforderungen hat rbc robotics – Spezialist für kamerageführte Robotersysteme – die Lösung komplexer Automationsprozesse unter dem Leitgedanken der Modularität gestaltet. Der seit über zwei Jahrzehnten europaweit agierende Lösungsanbieter



verfügt über eine fast einzigartige Produktbandbreite, nicht nur im prozess- und programmiertechnischen Bereich, sondern auch in der betriebswirtschaftlichen Betrachtung. Dies reicht von der Roboterprogrammierung, der Prozessvisualisierung, dem Steuerungsbau, der Projektierung und Konstruktion, der Simulation, der Fertigung bis hin zur Installation und Inbetriebnahme: Unter einer optimalen Kosten-Nutzen-Lösung versteht rbc robotics auch die Einbindung eventuell bereits vorhandener Systeme oder Komponenten. Bereits in der Feldebene und somit bei den Grundanforderungen der Automatisierung berät rbc robotics und schafft so mithilfe eines modularen Portfolios automatischen Mehrwert über den gesamten Fertigungsprozess.

Nutzenfaktoren von kamerageführten Robotersystemen für das Teilehandling

Doch welche Vorzüge bietet denn nun eine Systemlösung, die Kamera und Roboter beinhaltet? Im Vergleich zu konventionellen Zuführlösungen punktet die Kombination aus Roboter und Kamera durch mehrere, recht gravierende Vorteile. Solche kamerageführten Robotersysteme überzeugen vor allem durch kurze Rüstzeiten und höchste Flexibilität.

Rüstzeiten werden kürzer und somit nebensächlich

Aufgrund des großen Bereiches (Kamerafeldgröße bis 1200 x 800 mm möglich), indem das Kamerasystem Teile erfassen und Greifkoordinaten auswerten kann, müssen Bauteile nicht exakt positioniert werden, um mittels Roboter abgegriffen werden zu können. Die Zuführung und Positionierung der Bauteile kann aus diesem Grund recht einfach gestaltet werden. Mechanische

Umrüstungen, wie beispielsweise bei einem Warenträgerrundlauf, sind nicht notwendig. Beim Einsatz von 2½D- oder 3D Systemen können Bauteile sogar direkt von oder aus der Palette gegriffen werden. Selbst bauteilspezifische Greifer können vollautomatisch gewechselt werden. Somit werden Rüstzeiten zur Nebensache.

Erhöhte Flexibilität erlaubt sofortige Reaktionen

Enorm anpassungsfähig wird das System durch schnellstes Ersterfassen neuer Teile. Nach einem kurzen, intuitiven Einlernvorgang ist das System imstande, Position und Lage von Bauteilen direkt an den Roboter zu übermitteln. Kunden können somit neue Teile in nur fünf bis zehn Minuten selbst einteachen, ohne dass Programmierkenntnisse notwendig sind. Solche Systeme sind in der Lage, extrem schnell auf Bauteiländerungen zu reagieren. In der Regel müssen lediglich einige Erkennungsparameter angepasst werden und der Roboter greift die abgeänderten Bauteile wieder punktgenau ab.

Mehr Prozesssicherheit, Flexibilität und Effizienz

Die Kombination aus Roboter und Kamera sorgt so für mehr Prozesssicherheit, Flexibilität und Effizienz und stellt dabei die Basis der rbc-Systemlösungen dar. Sie gehören zu den sichersten Modulen einer wirtschaftlichen Prozessautomation im Handling von Bauteilen. Da, wo standardisierte oder ganz spezielle Roboterlösungen gefragt sind, bietet rbc robotics Konzepte, die optimal an Kundenanforderungen angepasst sind. Dafür plant, konzipiert und konstruiert das Team Systemlösungen, die genau das machen, was sie sollen: schnell, zuverlässig und günstig produzieren – bei 100% Qualität.



Max. Bauteilabmessung (mm): 1200 x 800
 Max. Bauteilgewicht (g): roboterabhängig
 Max. erreichbare Taktzeit (Sek.): 3

Max. component size (mm): 1200 x 800
 Max. component weight (g): depends on the robot
 Shortest cycle rate (sec.): 3

FXbuffering Line - Zeit sinnvoll nutzen

Die FXbuffering Line ist eine Zuführeinrichtung, die halb- oder vollautomatisch betrieben werden kann. Die Bauteile werden in der Regel von einem Mitarbeiter auf ein Zuführband gelegt. Dieses Band transportiert die Teile anschließend in den Erfassungsbereich des Kamerasystems. Nach erfolgter Bildaufnahme, Auswertung der Greifposition und Übergabe der Daten an den Roboter, greift dieser das Bauteil punktgenau ab und führt es dem nachfolgenden Prozess zu. Fertigteile können daraufhin mittels eines integrierbaren Abführbandes wieder abgeführt werden. Die Bandlänge und -breite bestimmt dabei die Pufferkapazität der Rohteile und somit die autonome Laufzeit. Bei vollautomatischem Einsatz werden die Bauteile wiederum nicht von einem Mitarbeiter, sondern mittels eines vorgelagerten Prozesses auf das Zuführband gegeben (bspw. Sägen, Pressen, Stanzen).

FXbuffering Line - Use your time wisely

The FXbuffering line is a semi-automatic or fully-automatic feeder system. An employee normally puts the components on a feed belt. The belt then moves the components into the camera system's detection range. Once the image has been captured, the gripping position analysed and the data transferred to the robot, the robot will reliably pick up the component and transfer it to the downstream process. Finished parts are placed on a discharge belt afterwards. The length and width of the belt determine the amount of unmachined parts in the buffer and, thus, the amount of autonomous run time. In fully automatic applications, the components are not placed on the feed belt by a human but by an upstream process (sawing, pressing, stamping etc.).



Max. Grundfläche (mm): 1200 x 800
 Max. Bauteilhöhe (mm): 100 (5 Schubladen)
 Max. Bauteilhöhe (mm): 150 (3 Schubladen)
 Max. Bauteilabmessung (mm): Applikationsabhängig
 Max. Bauteilgewicht (kg): 120 pro Schublade

Max. footprint (mm): 1200 x 800
 Max. component height (mm): 100 (5 drawers)
 Max. component height (mm): 150 (3 drawers)
 Max. component size (mm): depends on the application
 Max. component weight (kg): 120 per drawer

FXbuffering Slider - Platz sinnvoll nutzen

Alle Komponenten werden hier auf engstem Raum im effizienten Einklang miteinander vereint. Auf einer Grundfläche von 1200 x 800 mm mit einer maximalen Ausbaustufe von bis zu 5 Schubladen, wird eine Pufferfläche von 5 m² erreicht. Die offene Architektur bietet außerdem vielseitige Kombinationsmöglichkeiten. Egal, ob Bauteile lageorientiert mithilfe von Trays/Inlays zugeführt werden sollen oder ob man mithilfe eines Kamerasystems und einer teileorientierten Beladung Umrüstzeiten und Kosten bei hohen Teilevarianzen sparen möchte – der FXbuffering Slider ist modular auf allen Ebenen.

- Vereinfachte Zuführung durch das direkte Beladen von der Schublade
- Variable Bauteilbereitstellung – liegend oder stehend
- Variable Teilegeometrien möglich

FXbuffering Slider - Use your space wisely

All components are efficiently kept in a very small space. If the up to 5 possible drawers are used, a buffer surface of 5 m² is obtained on a floor area of 1200 mm x 800 mm. The open architecture also supports many different combinations. The FXbuffering Slider is modular in every respect, no matter whether components are fed on trays/inlays directly from stock or whether camera-assisted charging based on component consumption is used to minimise changeover times and costs with regard to highly diversified parts.

- Feeding made easy by picking straight from the drawer
- Variable supply of parts – horizontal or vertical
- Supports variable part geometries



Max. Bauteilabmessung (mm): 1200 x 800
 Max. erreichbare Taktzeit (Sek.): 10
 vollautomatisch

Max. component size (mm): 1200 x 800
 Shortest cycle rate (sec.): 10
 fully automatic

FXbuffering Pallet - Bestückung in Sekunden

Die FXbuffering Pallet ist eine Zuführeinrichtung, die Bauteile direkt aus dem Behälter oder von der Palette greift. Die Bauteile können sich in Lagen (Einsatz 2½D) oder in völlig chaotischer Anordnung (3D-System) auf der Palette oder im Behälter befinden. Beim 3D-System wird mittels eines geeigneten Scanners, eine Punktwolke erzeugt, die anschließend zur Berechnung der Bauteilposition genutzt wird. Die so ermittelten Koordinaten werden an den Roboter weitergegeben, der die Bauteile entsprechend abgreift. Bei hohen Behältern gibt es die zusätzliche Option der Bahnplanung. Dieses Feature ist sinnvoll, um Roboterkollisionen mit dem Behälter zu verhindern und Stillstandzeiten zu minimieren. Die FXbuffering Pallet eignet sich zur Beschickung von Verarbeitungsmaschinen mit Taktzeiten ab 10 Sekunden aufwärts. Außerdem können große und sensible Teile auf diesem Wege schonend zugeführt werden.

FXbuffering Pallet - Loading within seconds

The FXbuffering Pallet is a feeder system that picks components straight from a container of pallet. A 2½D system accepts components stacked in layers, while a 3D system can also deal with a completely chaotic arrangement on pallets or in containers. The 3D system uses an appropriate scanner to generate a point cloud which then helps to compute the component position. Resulting coordinates are transferred to the robot which then knows where exactly to pick up the components. An extra path planning option is provided for high containers. This handy feature helps to avoid collisions between the robot and the container and to minimise downtimes. The FXbuffering Pallet is best used for loading processing machines running at cycle rates of 10 or more seconds. It also supports the careful feeding of large and sensitive parts.



rbc robotics

rbc robotics mit Sitz im hessischen Bad Camberg ist auf die Automation von kamerageführte Robotersystemen spezialisiert u.a. in Kombination mit Werkzeugmaschinen und ist in allen Schlüsselbranchen vertreten.

Mit der Integration in die DVS TECHNOLOGY GROUP sorgt das von ABB und KUKA als Systempartner zertifizierte Unternehmen für projektspezifische Synergieeffekte.

Die intelligenten Automatisierungslösungen und Robotersysteme von rbc robotics spielen im DVS-Unternehmensverbund eine entscheidende Rolle bei Systemlösungen für die Serienfertigung von Antriebskomponenten

Autor:
 Dipl.-Ing. Frank Götz, Geschäftsführer
 rbc robotics

Ongoing trends and challenges never shaped the market as fast and deeply as today. While this may be attributable to the increasing speed of technological advancement, it may also be assumed to be caused by the trends themselves. Not far from the premises of rbc robotics, the International Federation of Robotics (IFR) in Frankfurt am Main, Germany, has discovered how trends such as shorter product life cycles or low-volume/high-mix production entail faster commercial launches. These so-called "trends" do seem quite familiar though, because the trends as such have not changed much over the past couple of years. Or at least that's what it looks like. How does a shorter life cycle affect the actual product? Why do diminishing quantities undergo these fast changes? And how do we adapt to trends which seem to be stable but expect us to be flexible at the same time?

Stricter end product requirements such as an increasing variant diversity, the ability to be customised down to single user level or tighter quality standards are already reflected at the beginning of the production processes. Every part, whether unmachined or finished, needs to smoothly and perfectly adapt to trends such as high-level flexibility and especially faster responses to changing market demands. In order to survive on the market, production processes of small and medium-sized enterprises are especially subject to higher automation and scalability needs.

New challenges require intelligent concepts based on specific know-how

In response to increasing flexibility requirements, rbc robotics – the vision-guided robotics experts – have rethought complex automation processes with a view to modularity. After more than two decades of providing the European market with their solutions, the product portfolio of rbc robotics is almost unique not only regarding the process and programming technology but also in terms of economic aspects. This involves everything from robot programming, process visualisation, control unit design, planning and engineering, simulation and production to installation and commissioning: For rbc robotics a perfect



rbc robotics

rbc robotics, located in Bad Camberg, Hesse/Germany, specializes in the automation of camera-guided robotic systems, including in combination with machine tools and is represented in the most important branches of industry.

As a certified systems partner of ABB and KUKA, the DVS TECHNOLOGY GROUP member company generates project-specific synergetic effects.

Within the DVS TECHNOLOGY GROUP, the smart automation solutions and robotic systems of rbc robotics are crucial to developing system solutions for the series production of drive components.

cost-value solution integrates existing systems or components as well. Advisory services rendered by rbc robotics start at field level and, thus, at the basic automation needs to put together a modular portfolio which automatically adds value across the entire production process.

Vision-guided robotics benefit parts handling

But what exactly are the benefits of a system solution involving both cameras and robots? Compared to conventional parts feeding solutions, a combination of robot and camera is marked by several quite significant advantages. These kinds of vision-guided robot systems specifically excel in shorter rigging times and top-level flexibility.

Rigging times are becoming shorter and negligible

Since the robots' camera system has a large field of view (up to 1200 mm x 800 mm are supported), it is able to detect parts and analyse picking coordinates without components having to be in an exactly defined place for robots to be able to pick them up. This very much facilitates the design of component feeding and placing processes. There is no need for mechanical retooling as required in a product carrier circuit, for example. If 2½D or 3D systems are used, components can even be picked directly off the pallet. Another advantage is that component-specific grippers can be changed fully automatically, thus making rigging times a negligible matter.

Increased flexibility enables immediate responses

An extremely fast initial detection of new parts creates a very adaptive system. A brief intuitive teach-in phase is all it takes to enable the system to directly inform the robot about the position and orientation of parts. Even customers without any programming experience can teach their system the new parts in just five to ten minutes. These systems are thus able to respond to changed parts extremely quickly. Generally, some detection parameter settings would simply have to be modified to make the robot correctly and reliably pick the changed parts again.



More reliability, flexibility and efficiency

Combining robots and cameras thus produces safer, more flexible and efficient processes and is therefore what the system solutions from rbc robotics are based on. When it comes to parts handling, they also rank among the safest modules of economically efficient process automation. Wherever standardised or extremely customised robotic solutions are needed, the concepts of rbc robotics are the perfect answer to all customer requirements. The team will design, draft and engineer system solutions that will do exactly what they should: make production fast, reliable and cost-efficient – at 100% quality. ■

Author:

Dipl.-Ing. Frank Götz, Managing Director
rbc robotics

Stufenlos präzise

BUDERUS Schleiftechnik bietet Komplettlösung zur Hartfeinbearbeitung von CVT-Kegelscheiben

Continuously accurate

BUDERUS Schleiftechnik provides end-to-end solutions for the hard-fine machining of CVT taper discs

Stufenlose Automatikgetriebe werden sowohl in kraftstoffbetriebenen, als auch in teilweise elektrisch angetriebenen Fahrzeugen eingesetzt. Angesichts des wachsenden Marktes für Hybridfahrzeuge, prognostiziert das Marktforschungsinstitut IHS dass der Weltmarktanteil von CVT-Getrieben von heute 15% auf 19% im Jahr 2023 steigen wird. BUDERUS Schleiftechnik, Hersteller von multifunktionalen Hartfeinbearbeitungsmaschinen, hat sich auf die hochpräzise Fertigung von CVT-Bauteilen spezialisiert. Mit Schleiftechnologien des DVS-Unternehmens können die Kernkomponenten von stufenlosen Getrieben, insbesondere Kegelscheibenpaare, unter hohen Anforderungen an die Oberflächenqualität und die Fertigungskosten hergestellt werden. Und das alles in nur einer einzigen Aufspannung.



Blick in den Arbeitsraum
View in the machining chamber



Continuously Variable Transmissions (CVT-Getriebe) sind insbesondere im asiatisch-pazifischen Raum als effiziente und wirtschaftlich herzustellende Fahrzeuggetriebe sehr gefragt. Die stufenlosen Automatikgetriebe arbeiten ohne Zugkraftunterbrechung und gelten als besonders effizient. Ein Grund dafür ist, dass CVT-Getriebe vor allem im Bereich des geringsten spezifischen Kraftstoffverbrauchs besonders sparsam agieren.

Spezialist für die Hartfeinbearbeitung

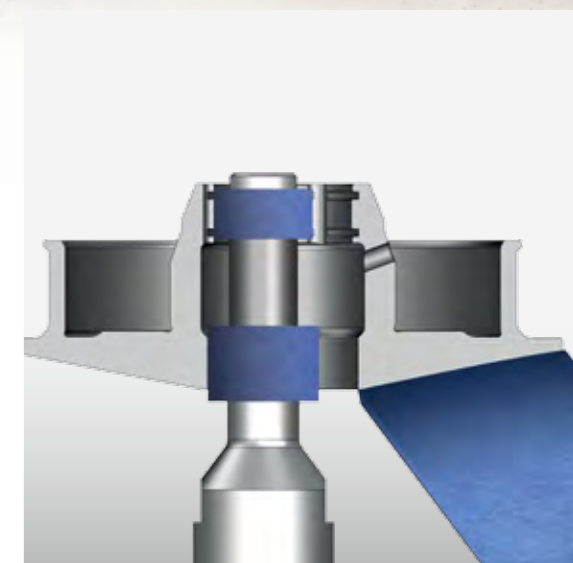
Fundament für diese Effizienz ist die hochpräzise Bearbeitung der Kernkomponenten des Getriebes, die Kegelscheiben. BUDERUS Schleiftechnik, Hersteller von prozesskombinierten Maschinen für die Hartfeinbearbeitung im Verbund der DVS TECHNOLOGY GROUP, hat sich in den letzten Jahren als führendes Technologie-

unternehmen für die Schleifbearbeitung von Kegelscheiben etabliert. Weltweit wurden bereits mehr als 50 BUDERUS-Schleifmaschinen zur Bearbeitung von Kegelscheiben ausgeliefert.

Je nach Anforderung an das Werkstück kombiniert BUDERUS Schleiftechnik die Technologien Innen- und Außenrundscheifen, Planscheifen, Hartdrehen, Bohrungshonen, Hartreiben und Gewindeschleifen in einem Arbeitsraum und maximal zwei Aufspannungen. Zudem konstruiert und fertigt das mittelhessische Unternehmen kundenindividuelle Automations- und Messsysteme.

DVS-Systemlösung für Kegelscheibenbearbeitung

Technologische Basis für die Hartfeinbearbeitung von Kegelscheiben bildet die



Bohrung und Kegel werden simultan bearbeitet
Bore and cone are simultaneously processed

Maschinenserie BUDERUS CNC 235. Im Arbeitsraum der Maschine werden die Werkstücke von einem Spannzangenfutter des DVS-Partnerunternehmens SWS Spannwerkzeuge aus Schlüchtern gespannt. Die von SWS und BUDERUS Schleiftechnik gemeinsam entwickelte Werkstückaufnahme verfügt über eine besonders hohe Steifigkeit und agiert während der Bearbeitung besonders schwingungsdämpfend. Verformungen und Vibrationen am Werkstück werden so ausgeschlossen, was eine hohe Oberflächengüte und optimale Ergebnisse hinsichtlich Form- und Lagetoleranzen gewährleistet.

Schleifscheiben von NAXOS-DISKUS

Für das simultane Schleifen der Konusfläche und der Bohrung entwickelte das DVS-Schwesterunternehmen NAXOS-DISKUS Schleifmittelwerke spezielle, auf das Werkstück und das abzutragende Material abgestimmte Schleifscheiben. Ein innovatives Bindungssystem macht die Werkzeuge sehr hart, verschleiß- und bruchfest. Sie ermöglichen das Fahren höherer Schnittgeschwindigkeiten einhergehend mit größeren Zerspanungsleistungen. Zudem vermindern die von BUDERUS Schleiftechnik entwickelten Kühl- und Spüldüsen die Zusetzung der Schleifscheiben und erhöhen so die Standzeit der Werkzeuge bei seltenerem Abrichten. Geringere Werkzeugkosten machen die Produktion der Kegelscheiben damit noch effizienter.

Hochpräzise mit aufgefällter Abrichtstrategie

Aufgrund eines ungünstigen Durchmesser-Verhältnisses des Kegels über die gesamte Breite und der somit verschiedenen Schleifgeschwindigkeiten innerhalb der Kontaktzone, wurde seitens BUDERUS Schleiftechnik eine spezielle Abrichtstrategie entwickelt. Diese wird mit einer Abrichtrolle direkt an der Werkzeugspindel mit einem ausgefeilten Abrichtprogramm ermöglicht. Die geforderte Oberflächenrauigkeit wird somit über die gesamte Breite des Kegels gewährleistet. Mittels In-Prozess-Messtechnik wird die Qualität überprüft und an die Steuerung rückgemeldet. Im nächsten Bearbeitungsschritt werden die Nuten in der Bohrung gescannt, eingemittet und mit einer CBN-

Stufenlose Automatikgetriebe

Stufenlose Automatikgetriebe in rein kraftstoffbetriebenen Fahrzeugen übersetzen die Motordrehzahl nicht über Zahnradpaarungen oder Planetenradsätze auf die Straße sondern über eine Antriebskette oder einen Antriebsriemen. Band oder Kette befinden sich zwischen einer Kegelscheibenpaarung an der Antriebswelle. Eine Kegelscheibe ist feststehend, die andere kann über Öldruck variabel auf Abstand gebracht werden, womit die Übertragung des Drehmoments angepasst werden kann.

Drehmoment und Drehzahl als auch Drehrichtung werden so stufenlos angepasst. Damit steigen Fahrkomfort und Effizienz, denn der Motor arbeitet stets im Optimalbereich zwischen minimaler und maximaler Motordrehzahl, die manuell mal als sportlich, mal als eher ökonomisch eingestellt werden kann.

Ohne die Zugkraftunterbrechungen wird das Fahren allgemein als dynamischer wahrgenommen.

Schleifscheibe auf Maß geschliffen. Das Abrichten der Scheibe erfolgt mit einer zusätzlich verbauten Profilrolle.

Prozesskette problemlos erweiterbar

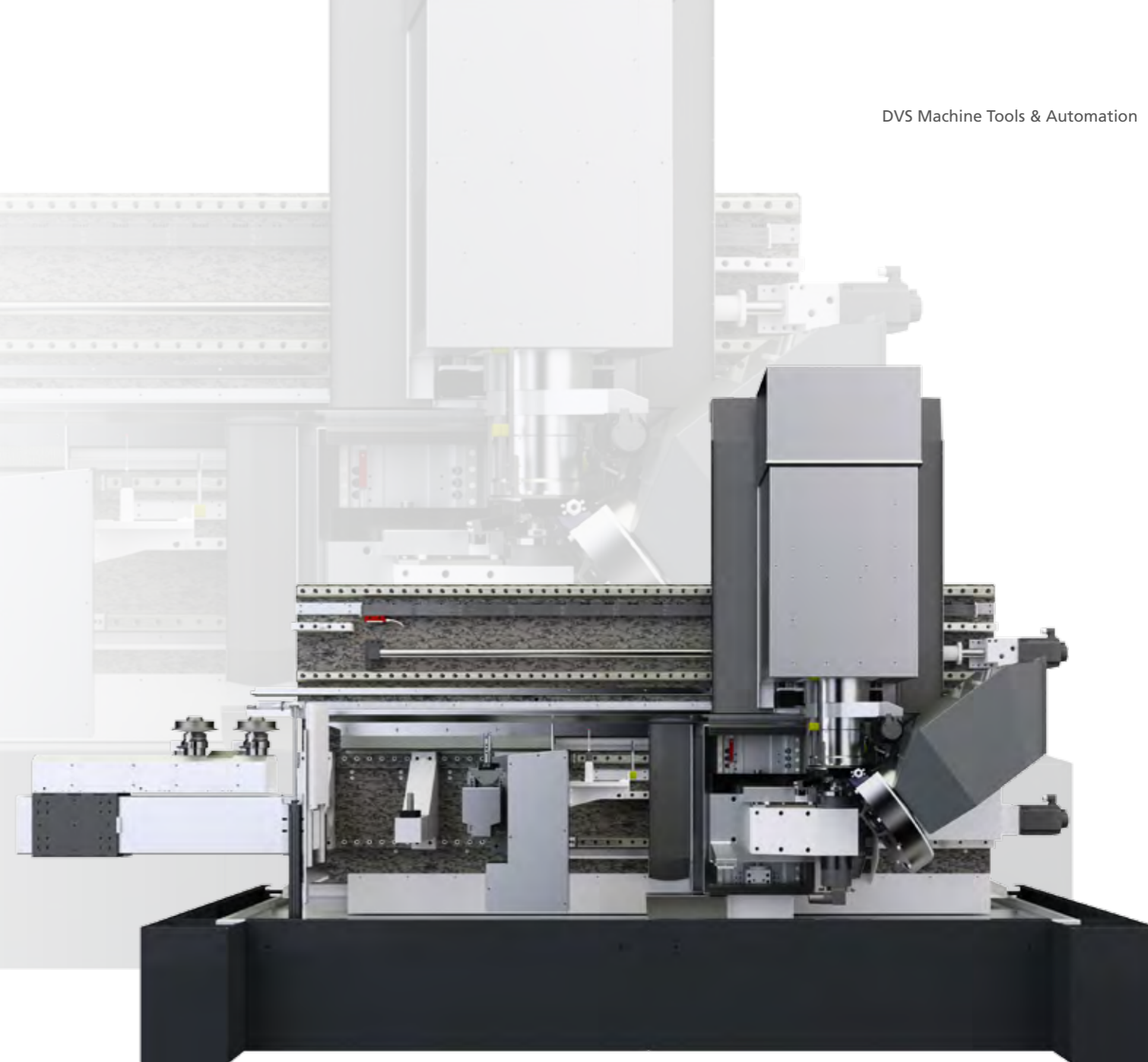
Kegel, Bohrung und Nuten können so in nur einer Aufspannung bearbeitet werden, was Umspannfehler vermeidet und so die Form- und Lagetoleranzen zu den Bezugslinien am Werkstück erheblich verbessert. Dank des Baukastenprinzips bei BUDERUS-Maschinen, können mehrere Bearbeitungsmodule in eine Maschine integriert und zeitgleich eingesetzt werden. Weitere Schleifspindeln, eine zusätzliche Werkstückspindel oder Drehwerkzeuge können problemlos in derselben Maschine eingebaut werden und senken damit kundenseitig den Platz-, Invest- und Energiebedarf. Diese vollumfängliche Bearbei-



tungsstrategie wirkt sich zudem positiv auf die Neben-, Rüst- und Liegezeiten aus.

Summa summarum bietet BUDERUS Schleiftechnik die ideale Systemlösung aus robuster Maschine, smarter Technologie und auf die Besonderheit des Werkstücks angepasste Werkzeuglösungen für die wirtschaftliche und prozesssichere Bearbeitung von CVT-Kegelscheiben. Selbst enge Toleranzvorgaben hinsichtlich der Bearbeitungsgenauigkeit, werden dank der großen Expertise des Schleifmaschinenherstellers zuverlässig erfüllt. ■

Autor:
Maximilian van de Loo, Leiter Vertrieb
BUDERUS Schleiftechnik GmbH



Continuously variable automatic transmissions are used in both fuel-powered and partially electrically powered vehicles. In studying the growing market for hybrid vehicles, the IHS market researchers forecast a 4% increase in their global market share from 15% today to 19% in 2023. BUDERUS Schleiftechnik, manufacturer of multi-functional hard fine machining equipment, has specialised in making highly accurate CVT components. Based on its grinding technologies, the DVS affiliate focuses on core components of continuously variable transmissions, and pairs of taper discs in particular, which meet very strict surface quality and production cost requirements. And all of this in one single setup.

Especially in the Asia/Pacific region, continuously variable transmissions (CVT) are valued for the efficient and economic vehicle transmissions they support. Automatic CVTs never interrupt traction and are considered a particularly efficient solution, one reason being that CVTs are very economical, especially within the lowest specific fuel consumption range.

The hard fine machining specialists

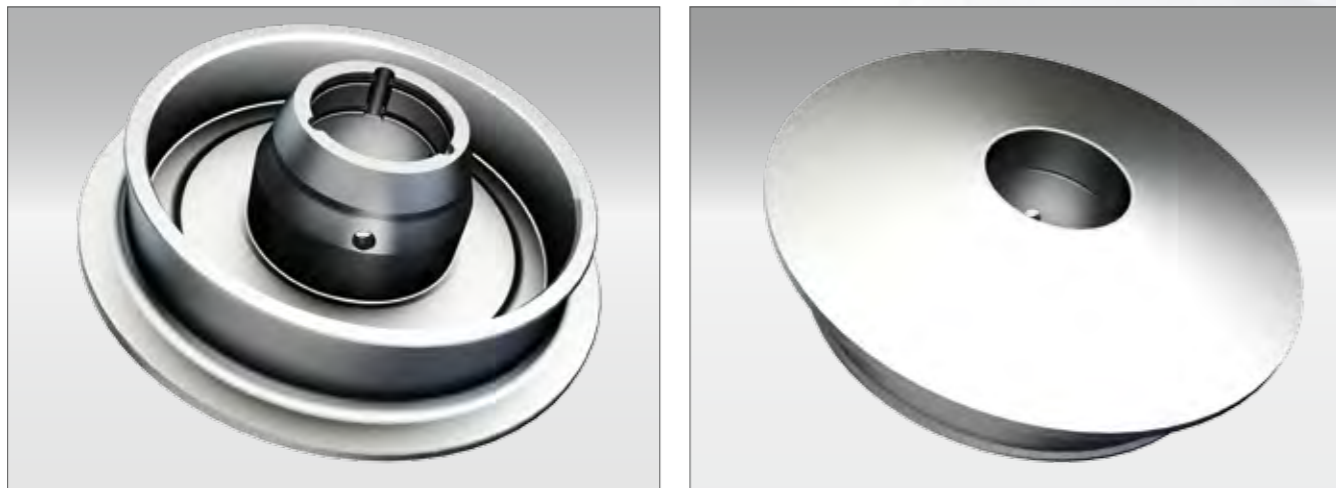
This efficiency is based on the highly accurate machining of the core transmission components, i.e. the taper discs. Over the last couple of years, BUDERUS Schleiftechnik, the DVS TECHNOLOGY GROUP's producer of machines for combined hard fine machining processes, has evolved into the taper disc grinding tech-

nology leader. On a global scale, it has sold more than 50 BUDERUS taper disc grinding machines.

Depending on the actual workpiece, BUDERUS Schleiftechnik uses various combinations of internal and external cylindrical grinding, face grinding, hard turning, bore honing, hard part reaming and thread grinding in a single workspace and not more than two setups. The company, based in the German state of Hesse, also designs and manufactures tailored automation and measuring systems.

DVS system solution for taper disc machining

The hard fine machining of taper discs is technologically based on the



BUDERUS CNC 235 machine series. In the machine workspace, the workpieces are held by a collet chuck supplied by DVS partner company SWS Spannwerkzeuge from Schlüchtern, Germany. SWS and BUDERUS Schleiftechnik jointly designed the workpiece holding fixture which is distinguished by extremely high rigidity and vibration-absorbing machining actions. Since workpiece deformations and vibrations are thus avoided, the results are outstanding surface finishes and tolerances on shape and position.

Grinding wheels from NAXOS-DISKUS

DVS affiliate NAXOS-DISKUS Schleifmittelwerke has designed grinding discs specifically adapted to the workpiece and the material to be removed in the process of simultaneously machining both the tapered surface and the bore. An innovative bonding system produces extremely hard, wear-resistant and break-proof tools which support higher cutting speeds and enhanced machining performance. Furthermore, the cooling and flushing nozzles developed by BUDERUS Schleiftechnik minimise the clogging up of the grinding discs which extends the tool service life and reduces the dressing needs. Lower tooling costs thus make taper disc production even more efficient.

Sophisticated dressing strategy for high accuracy

BUDERUS Schleiftechnik has developed a special dressing strategy in response to the unfavourable diameter ratio across the entire taper width and the ensuing differ-

ences in grinding speed along the contact zone. It involves a sophisticated dressing program which controls a dressing roller directly at the tool spindle. The specified surface roughness is thus achieved across the entire taper width. In-process sensors check the quality and return their readings to the control unit. At the next step, the grooves in the holes are scanned, averaged

and ground down to the specified size by a CBN grinding disc. A separate profiled roller dresses the disc.

Easily expandable process chain

Since this approach allows the taper, drilling and grooves to be machined in a single setup, bad re-chucking is avoided and tolerances on shape and position are highly improved in relation to the reference lines on the workpiece. Owing to the modularity of BUDERUS machines, several machining modules can be installed and used simultaneously. Further grinding spindles, an extra tool spindle or lathing tools can easily be installed in the same machine, thereby lowering the customer's space, investment and energy requirements. This end-to-end machining strategy also benefits customers by providing shorter non-productive periods, setup and wait times.

All in all, BUDERUS Schleiftechnik provides an ideal system solution made up of a sturdy machine, smart technology and tool solutions perfectly matching the special features of every workpiece and able to sustain economically efficient and reliable CVT taper disc machining processes. Thanks to the grinding machine maker's extensive expertise, even very narrow machining accuracy tolerances can be reliably achieved. ■

Author:

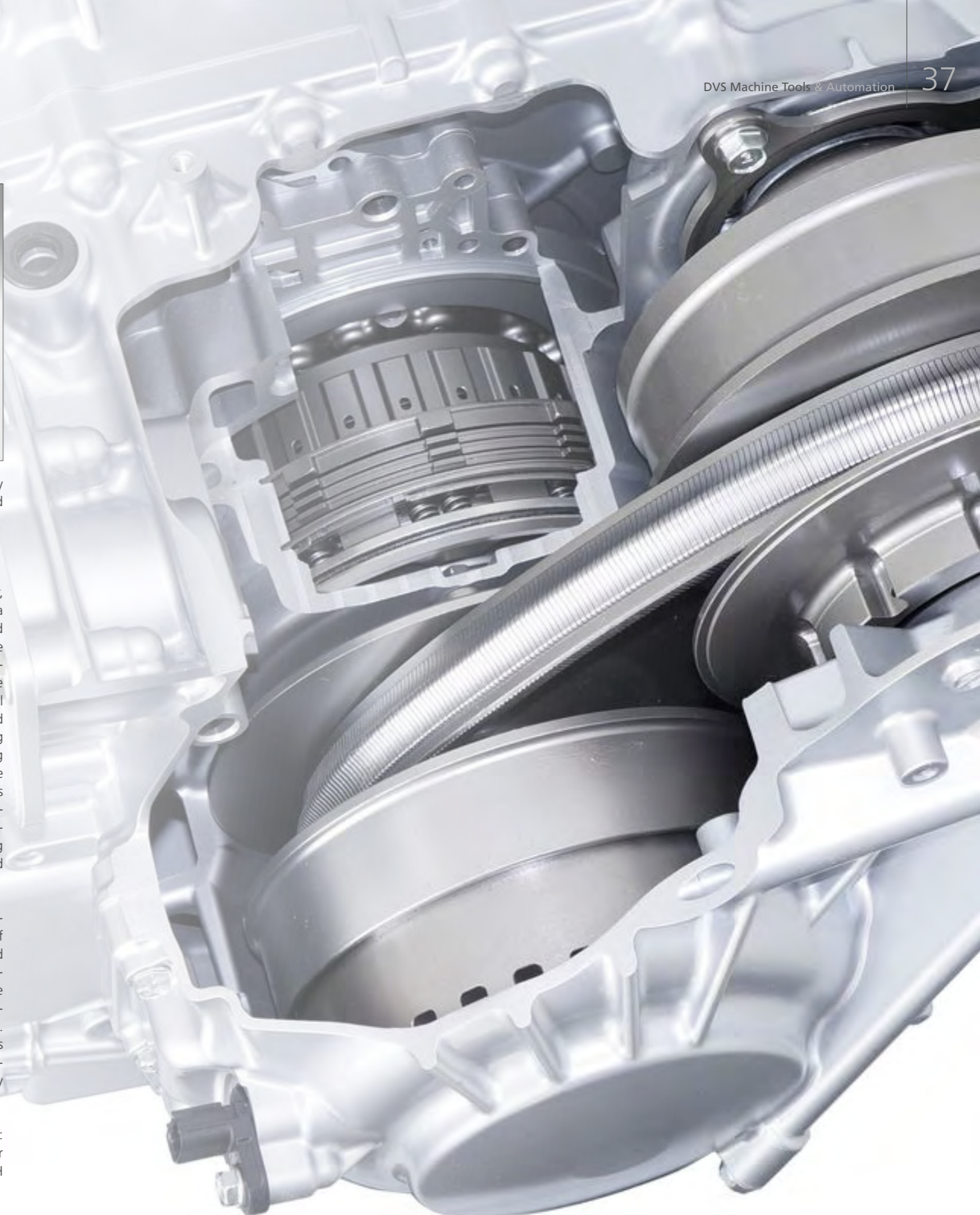
Maximilian van de Loo, Sales Manager
BUDERUS Schleiftechnik GmbH

Continuously variable transmissions

Instead of pairs of gear wheels or planetary wheel sets, continuously variable automatic transmissions in purely fuel-operated vehicles use transmission chains or belts to transmit the engine speed to the road surface. The belt or chain is located between a pair of taper discs on the drive shaft. While one of the taper discs is stationary, oil pressure can move the other to a variable distance in order to change the torque transmission.

The result are a continuously variable torque, speed and sense of rotation which in turn increase the comfort and efficiency of driving because the engine will always run in the optimal range between the minimum and maximum engine speeds adjustable to a more sporty or economical driving style.

Driving is generally considered more dynamic if traction is never interrupted.



**PITTLER
SKIVING**

Richtungsweisende Komplettbearbeitung von Hohlrädern

Verformungsarme und hochproduktive Fertigung der Nutzfahrzeugbauteile mit der PITTLER SkiveLine

Trend-setting complete machining of ring gears

Low-deformation and highly efficient production of commercial vehicle components with the PITTLER SkiveLine

Bereits Ende des 18. Jahrhunderts erfand der schottische Ingenieur William Murdoch das Planetengetriebe. Damals benötigte man es zur besseren Kraftübertragung einer Dampfmaschine, die in einer Zinnmine den Grundwasserpegel absenken sollte. In der modernen Antriebstechnik spielt das Planetengetriebe heutzutage eine entscheidende Rolle. Ob Fahrrad, Auto oder Nutzfahrzeuge in einer Vielzahl von Antriebssträngen, aber auch in Elektromotoren für den Maschinenbau befinden sich Planetengetriebe. Die kompakte Bauweise und die Möglichkeit, verschiedene Antriebe und Generatoren eines Fahrzeug formschlüssig und mit hohem Wirkungsgrad zu verbinden, macht es auch zum idealen Drehmomentübersetzer für Hybrid- und Elektrofahrzeuge. Besonders anspruchsvoll zu fertigen, ist das innen- und außen verzahnte Hohlrad, dessen Qualitätsmaßstab in den letzten Jahren stark gestiegen ist. PITTLER T&S lieferte im Rahmen eines Tier1-Auftrages zur Serienfertigung von Hohlrädern für Nutzfahrzeuge eine zukunftsweisende Komplettlösung für die Weichbearbeitung auf Basis der Maschinenreihe PITTLER SkiveLine.

Möglichst kompakt, leicht, leistungsfähig und präzise muss sowohl ein Hohlrad, als auch ein Planetengetriebe als Ganzes sein. In Anbetracht dieser Anforderungen ist das empfindliche Bauteil mit höchster Präzision und bestmöglicher Wirtschaftlichkeit zu fertigen. Beide Attribute sind aufgrund der dünnwandigen Architektur des Bauteils und der Vielzahl an Bearbeitungsschritten zur Herstellung von Nuten, Ölbohrungen oder Schmiertaschen am Innen- und Außenradius besonders anspruchsvoll umzusetzen. Eine Erkenntnis, die man auch bei einem führenden Hersteller von Nutzfahrzeugen machte. Mit der Maßgabe die bestehende Fertigungslinie deutlich schlanker und wirtschaftlicher aufzustellen, kontaktierte man PITTLER T&S, ein Unternehmen der DVS TECHNOLOGY GROUP. Die hohe Zahl von sechs verschiedenen Prozessschritten und Aufspannungen galt es maßgeblich zu reduzieren.

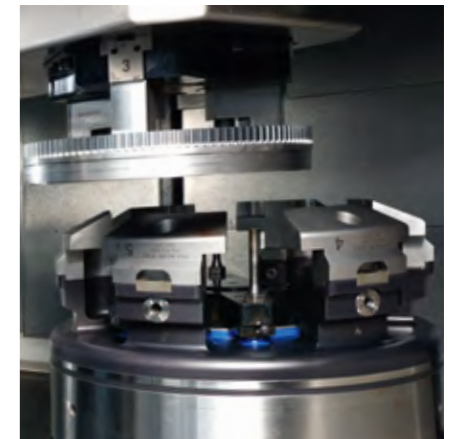
Nach erfolgreichen ersten Testbearbeitungen im Werk des erfahrenen Herstellers im hessischen Dietzenbach, war man von der kombinierten Prozessauslegung vollends überzeugt. Von der Weichdrehbearbeitung bis zum Verzahnen per PITTLER SKIVING Technologie wurde ein ganzheitlicher Fertigungsprozess unter Anwendung der Maschinenreihe PITTLER SkiveLine entwickelt.

Weniger Aufspannungen für mehr Produktivität

Im Prozess OP10 wurden die Dreh- und Verzahnungsbearbeitungen sowie die Bohrprozesse am Außendurchmesser zusammengeführt. Die Verzahnung des Innendurchmessers per PITTLER SKIVING Technologie sowie vorgelagerte Drehbearbeitungen wurden im OP20-Prozess vereint, so dass das Bauteil nach dem anschließenden Härten per Nitrierverfahren bereits einbaufertig ist. Die Aufteilung der Komplettbearbeitung auf zwei SkiveLine-Maschinen samt Automationseinheit brachte den Vorteil, dass verglichen zur Fertigung auf Einzelprozessmaschinen, die Taktzeiten besser aufeinander abgestimmt werden konnten und eine höhere Gesamtproduktivität mit lediglich zwei Prozessschritten und Aufspannungen erzielt wurden. Zudem wurden die Rüst- und Ladezeiten, trotz der sehr unterschiedlich langen Bearbeitungszeiten, so kurz wie möglich gehalten.

Systemlösung für Spanntechnik

Eine Schlüsselrolle in Sachen Präzision spielte die richtige Auslegung der Spannwerkzeuge, die die Kollegen aus dem konzerneigenen Geschäftsfeld der DVS SPANNTÉCHNIK gemeinsam mit PITTLER konstruierten. „Schon nach den ersten Bearbeitungsversuchen, maßen wir den nach Materialabtrag sehr dünnen Wänden des Bauteils besondere Bedeutung zu“ erklärt Omar Sharif, Produktmanager für die Skiving-Technologie im Hause PITTLER. „Mit konventionellen Spannmethoden hätte sich das Bauteil bei der Bearbeitung zu sehr verformt“ führt er weiter aus. „Ein Rundlauffehler in dieser Größenordnung hätte das Erreichen der geforderten Endqualität nahezu unmöglich gemacht“ resümiert Sharif.



Sicherer Halt dank DVS Spanntechnik
Secure grip thanks to DVS workholding system

Das Bauteil wird nunmehr in der ersten Operation OP10 mit einem Spanndorn gespannt, der innen lediglich zentriert und mit drei Fingern das Werkstück mit einer Kraft von 10.000 N axial spannt. Die spannmittelbedingte Verformung konnte dank des Sonderwerkzeuges auf nur 2µm reduziert werden. Ähnliche Erfolge konnte man bei der zweiten Operation erzielen. Ein ebenfalls von DVS SPANNTÉCHNIK entwickeltes 6-Backen-Membranspannfutter nimmt das Bauteil am Außendurchmesser auf, welches zuvor lageorientiert aus der Automationszelle in den Arbeitsraum eingeführt wurde. Die Einleitung der Kraft über lediglich zwei Punkte des Spannfutters reduzierte die Verformung auf 4 µm. Hinzu kommen noch freiwerdende Spannungen aus dem Werkstück sowie Fehler aus dem eigentlichen Prozess. Insgesamt konnte dank der innovativen Spannwerkzeuge der Rundlauffehler der Innenverzahnung auf lediglich 40 µm reduziert werden.

William Murdoch konnte von solch einer präzisen und effizienten Fertigungslösung für Komponenten des Planetengetriebes wohl nur träumen. Für den Nutzfahrzeuge-Hersteller hat die neue Fertigungslinie weitreichende Vorteile. Weniger Maschinen produzieren in weniger Aufspannungen und mit weniger Personaleinsatz eine höhere Menge präziser bearbeiteter Hohlräder mit besserer Rundlaufqualität. ■

Autor:
Dipl.-Ing. Christian Rhiel, Leiter Vertrieb
PITTLER T&S GmbH



PITTLER liefert Spannsysteme und Skiving-Werkzeuge aus einer Hand
PITTLER offers clamping systems as well as Skiving tools from a single source



Planetary gears date back to the beginning of the 18th century when Scottish engineer William Murdoch invented them to improve the power gear ratio of a steam engine used to lower the groundwater level in a tin mine. Today's power transmission engineering is still relying greatly on planetary gear sets, whether on bicycles, in cars or commercial vehicles with their broad range of powertrains or in electric motors for mechanical engineering. Their compact build and the option of creating a positive locking link between various drives and generators in the same vehicle make them the ideal device for transmitting the torque in hybrid and all-electric vehicles. Manufacturers however face the particular challenge of making the internal and external geared wheel whose quality standards have increased massively over the past couple of years. Under a tier 1 order for the mass production of internal geared wheels, PITTLER T&S used its SkiveLine machines to supply a trend-setting end-to-end solution for machining before hardening.

Both ring gears and planetary gear sets should be as compact, lightweight, powerful and accurate as possible. These requirements can be met only, if the sensitive component is made with highest precision and economic efficiency. Providing both attributes is particularly challenging, since the component walls are very thin and many processing steps are needed to produce grooves, oil bores or lubricant cavities on the inner and outer radius. A leading commercial vehicle manufacturer who contacted the DVS TECHNOLOGY GROUP member PITTLER T&S with the task of making his existing production line much leaner and economically more efficient also confirmed this finding. In particular, the large number of six different process steps and set-ups had to be reduced significantly.

Six set-ups reduced to two

After a couple of successful trial runs on-site at the premises of the experienced manufacturer of turning and gear cutting machines based in Dietzenbach, Hesse, the combined process design had fully convinced the prospective customer. Based on the PITTLER SkiveLine series of machines, an end-to-end production process was developed to cover everything from turning before hardening to gear cutting by means of the PITTLER SKIVING technology. Process OP10 combines turning, gear cutting and drilling on the outside diameter. Use of the PITTLER SKIVING technology for internal gear cutting and all upstream lathing steps was integrated into process OP20. Thus, a component ready for installation was available after downstream nitrogen hardening. Having two SkiveLine machines plus automation unit take care of the entire machining process resulted in optimised cycle rates compared to the process being handled by separate machines and in a higher total productivity involving just two steps and set-ups. Another plus was that rigging and charging times could be kept very short although the actual machining times differed greatly.

Clamping system solution

An appropriate design of the clamping tools was essential to high-precision machining. This problem was solved in a joint

effort between group business unit DVS SPANNTTECHNIK and PITTLER. "The first trial runs already suggested that the component walls were of greatest significance because they were very thin after all material had been removed," says Omar Sharif, PITTLER's skiving technology product manager. "Conventional clamping would have deformed the component excessively in the machining process. A radial run-out of this magnitude would have made it almost impossible to achieve the specified final quality," he concludes.

Instead, a fixing spindle is used to clamp the component in the first operation (OP10). The spindle just centres the component from the inside by three fingers holding the workpiece axially at a force of 10,000 N. This special tool helped to reduce the deformation attributable to clamping to just 2 µm. The second operation yielded a similarly successful result. A six-web diaphragm chuck also designed by DVS SPANNTTECHNIK picks up the component at its outer diameter after the automation cell has fed the component into the workspace in the correct orientation. Introducing the force through just two points of the chuck reduced the deformation to 4 µm plus tension forces released by the workpiece and imperfections from the actual machining process. The innovative clamping tools reduced the total radial run-out of the internal gearing to just 40 µm.

William Murdoch probably could have only dreamed of such a precise and efficient solution for the production of planetary gear set components. The commercial vehicle manufacturer enjoys numerous benefits from the new production line. Fewer machines, fewer set-ups and fewer persons are needed to produce larger quantities of more accurately machined internal geared wheels of improved concentricity. ■

Author:
 Dipl.-Ing. Christian Rhiel, Sales Manager
 PITTLER T&S GmbH





„Bei Bearbeitungen mit mehreren Arbeitsgängen, können bis zu 70% Zeit gespart werden.“
» We optimize working time by up to 70% when processing with several work steps. «

Entspannung im Zeitmanagement

Albert Klopfer GmbH setzt wirtschaftliche Akzente mit neuer DVS UGrind im Werk Mudau

Relaxed time management

Albert Klopfer GmbH sets economic priorities in the Mudau plant with new DVS UGrind

Norman Speckert ist Betriebsleiter im Werk Mudau der Albert Klopfer GmbH

Norman Speckert is the plant manager in the Mudau factory of Albert Klopfer GmbH



Interview mit Norman Speckert von der Albert Klopfer GmbH

Spannwerkzeuge auf höchstem Niveau produziert und vertreibt die Albert Klopfer GmbH aus Renningen bei Stuttgart. In dritter Generation fertigt das Unternehmen Spannzangen und -zylinder, Drehdornpressen, Drehfutter oder Zentrierspitzen für Kunden rund um den Globus. Alle Produkte, vom Sägezuschnitt bis zum hochpräzisen Spannwerkzeug, entstehen in der hauseigenen Fertigung. Spezialisiert hat man sich auf Sonderlösungen. Entsprechend hoch ist die Teilevarianz in der Fertigung. Für die Hartfeinbearbeitung im Werk Mudau bei Heidelberg wurde kürzlich eine Maschine des Typs UGrind der DVS Universal Grinding GmbH angeschafft. Betriebsleiter Norman Speckert zeigt sich im Interview mit Dr. Manuel Tröndle begeistert von der neuen Maschine und den Möglichkeiten des Hartfeindrehens.

Herr Speckert, wie sind Sie auf die DVS UGrind aufmerksam geworden?

Speckert: „Wir waren lange auf der Suche nach einer CNC-Maschine, mit der unsere Abläufe optimiert werden können. Am Stand der DVS TECHNOLOGY GROUP bei der Messe GrindTec in Augsburg sind wir auf die UGrind der DVS Universal Grinding GmbH aufmerksam geworden. Vor allem das Hartdrehen in Kombination mit Schleifprozessen hat einen guten Eindruck gemacht und stimmte uns zuversichtlich, eine Zeitersparnis beim Bearbeiten zu erreichen. Die Kombination von Hartdrehen und Schleifen in einer Maschine für kleine bis mittlere Losgrößen war uns davor unbekannt. Unser Ziel war immer, die Zeitersparnis und mehrere Arbeitsgänge in einer Aufspannung zu tätigen.“

Das moderne Design der Maschine hat uns sehr gefallen. Der Aufbau ist kompakt, die Kühlmittelanlage ist in die Maschine integriert und steht nicht extern an anderer Stelle. Zudem waren das Granitbett sowie das Gewicht von 7 Tonnen wichtige Argumente für die Maschine. Das hat uns gleich sehr imponiert, denn damit ist eine gute Steifigkeit und Stabilität der Maschine sichergestellt.

Im Moment sind wir in der Lernphase vor allem wenn es um die Frage geht, wann wird gedreht und wann wird geschliffen oder wie wird der Prozess kombiniert. Oft muss jetzt nur noch hart gedreht werden.“

Welche Bearbeitungszeit erreichen Sie heute im Vergleich zu früher?

Speckert: „Bei Bearbeitungen mit bis zu 7 Arbeitsgängen können wir 30% an Zeit einsparen. Bis zu 70% Zeit sparen wir, wenn nur noch gedreht und nicht mehr geschliffen wird. Das ist leider nicht auf jedes Produkt umlegbar. Aber wie schon gesagt, versuchen wir hier zu kombinieren.“

Welche Genauigkeit erreichen Sie mit der UGrind?

Speckert: „Wir haben Kundenaufträge mit maximalen Toleranzen von 5 µm, Planflächen müssen oft im Bereich von 3 µm genau sein. Das erreichen wir spielend. Was mich fasziniert ist, dass die 5 µm auch beim Drehen erreicht werden können.“



Formschlüssige Verbindung sowie die Selbstzentrierung sind Eigenschaften der Klopfer Hirth-Verzahnung.
Form-fitting connection and self-centering are properties of the Klopfer Hirth toothing.

Und das bei gehärteten Werkstücken mit eine Härte von HRC 55.

Welche Bauteile werden auf der UGrind bearbeitet?

Speckert: „Wir schleifen hauptsächlich Zahnringe für Hirth-Verzahnungen. Diese werden vor allem zum Indexieren des Schalttellers von Rundschalttischen in Werkzeugmaschinen eingesetzt.“

Wie oft wird die Maschine umgerüstet?

Speckert: „Im Moment haben wir Losgrößen um 100 Stück. Wir versuchen möglichst selten umzurüsten. Das Rüsten geht mit der UGrind deutlich schneller. Wir sehen das in erster Linie bei Aufträgen mit kleinen Stückzahlen, die im Vergleich zu früher mit der UGrind schneller fertig bearbeitet werden.“

Wie lange dauert die Programmierung eines komplett neuen Werkstückes?

Speckert: „Die Maschine ist nach einer gewissen Einarbeitung einfach zu programmieren. Besonders das Schleifen ist sehr einfach mit der grafischen Oberfläche einzurichten.“

Wir haben meist zwei Planflächen, vier Durchmesser und noch eine Fase an einem Werkstück zu bearbeiten. Die Fase kann als Verrundung ausgeführt werden. Wir programmieren meist einfache Geometrien wie Zylinder und Kegel innen oder außen. Das geht sehr schnell. Dank der freien Programmierung über die Nutzeroberfläche UCee können wir auch für selten vorkommende Geometrien in kurzer Zeit den Bearbeitungsprozess einrichten.“

Welche Drehwerkzeuge setzen Sie meistens ein?

Speckert: „Wir setzen CBN Drehmeißel bei der Hartbearbeitung und konventionelle Drehmeißel zur Weichbearbeitung ein. Bei uns wird vorwiegend weich vorbearbeitet, nitriert und dann fertiggedreht oder fertiggeschliffen. Früher haben wir die weichen Bauteile zeitaufwändig vorgeschliffen. Mit der UGrind können wir jetzt vordrehen, was deutlich schneller geht. Zudem erreichen wir beim Vordrehen bereits hohe Genauigkeiten von 5 bis 10 µm. Das kommt uns sehr entgegen, da wir aufgrund des geringen Verzuges unsere Teile per Plasmanitrierverfahren härten. Im Nachgang muss dann nur wenig nachgeschliffen werden.“

Würden Sie noch eine UGrind für Ihren Betrieb kaufen?

Speckert: „Ja, klar. Als Fazit möchte ich sagen: Die Maschine ist super. Unsere Arbeitsabläufe können damit vereinfacht werden. Wir sind konkurrenzfähiger geworden, da wir schneller und präziser fertigen können. Der Späneförderer arbeitet sauber. Extra erwähnen möchte ich noch den Kontakt zum Service. Dieser ist immer erreichbar und kann schnell telefonisch oder per Teamviewer helfen. Die Maschine hat einige Vorteile: Durch das Vordrehen bis auf 5 µm haben wir eine große Zeitersparnis. Außerdem sind wir fasziniert von der Maschine, weil sie die hohe Genauigkeit so gut hält und einfach zu bedienen ist.“

■ Interview:

Dr. Manuel Tröndle, Leiter Technologie



Best-in-class clamping tools are sourced from Albert Klopfer GmbH of Renningen near Stuttgart, Germany. The family-owned business is now in its third generation of making collets and clamping cylinders, arbour presses, lathe chucks or centring bits. In-house production manufactures everything from cut blanks to high-precision clamping devices. Since Klopfer is specialising in tailored solutions, production has to deal with a broad diversity of parts. Not long ago, the Murdau factory purchased a UGrind-series hard fine machining unit supplied by DVS Universal Grinding GmbH. In an interview with Dr. Manuel Tröndle, operation manager Norman Speckert enthuses about the new machine.

Mr. Speckert, what made you aware of the DVS UGrind machine?

Speckert: „For a long time we were searching for a CNC machine that helps us optimising our processes. When we visited the booth of the DVS TECHNOLOGY GROUP at the GrindTec exhibition in Augsburg, we noticed the UGrind of DVS Universal Grinding. We were particularly impressed by the possibility of combining hard turning with grinding processes which we were sure would allow us to save on machining time. Combining hard turning and grinding in a machine for small to medium-size lots was a possibility we had not been aware of before.“

Our main aim has always been to save time and to be able to handle several operations by a single setup.

We were delighted by the modern design of the machine. It is very compact and also houses the coolant unit which saves space by not having to put up an extra external unit somewhere.

Key arguments in favour of the machine were its granite bed and a total weight of 7 tons both of which suggest the high rigidity and stability of the machine. In our opinion these were very convincing points.

At the moment, we are still learning when to lathe, when to grind or when and how to combine the two. In many cases, we just need to hard turn.“

What influence does the machine have on processing times?

Speckert: „We are saving 30% of time in machining processes involving up to 7 steps. Just lathing without any grinding saves us up to 70% of time. That unfortunately doesn't work for every product, of course. But as already mentioned, we are trying out various combinations.“

Which level of precision do you achieve with the UGrind?

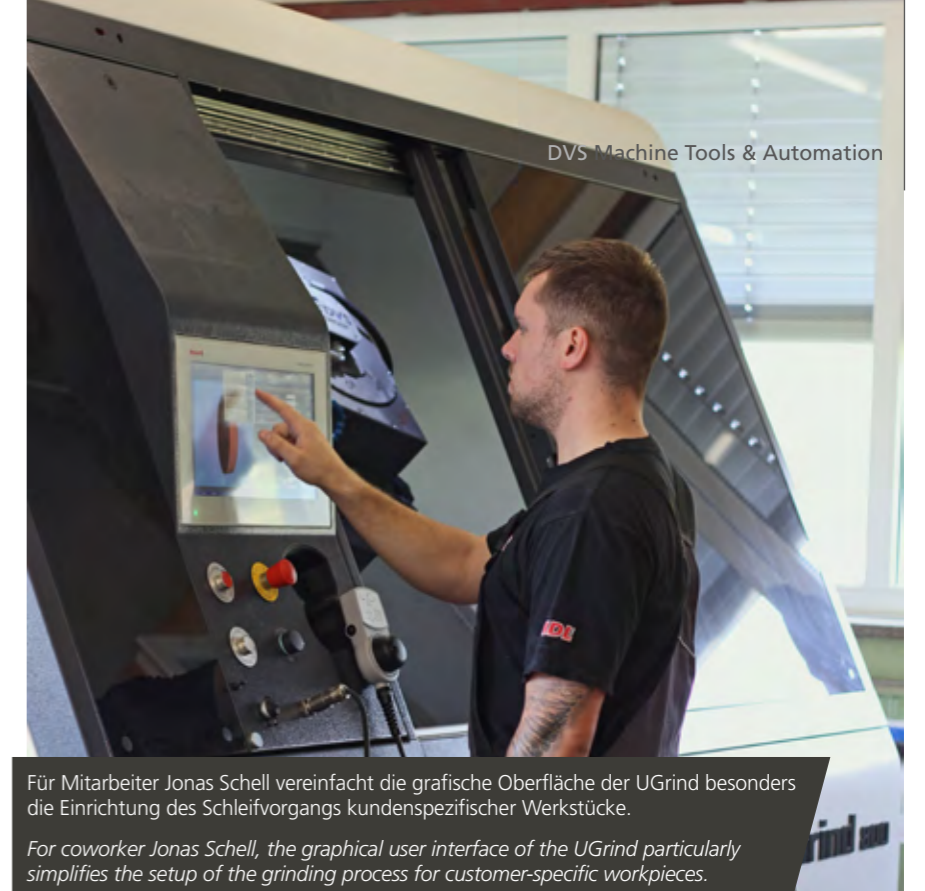
Speckert: „Some of our customer orders require maximum tolerances of 5 µm, while flat end faces often need to be within 3 µm of precision. That's as easy as pie for us. What is fascinating me most is that just lathing is enough to achieve the 5 µm, even on hardened workpieces of a hardness of HRC 55.“

Which kind of components do you use the UGrind for?

Speckert: „We mainly grind gear rings for serrated Hirth couplings which are predominantly used for indexing discs of rotary indexing tables in machine tools.“

How often do you retool the machine?

Speckert: „Our current lot sizes amount to about 100 pieces. We try to minimise our retooling efforts. The UGrind makes rigging a lot faster which is very obvious in



Für Mitarbeiter Jonas Schell vereinfacht die grafische Oberfläche der UGrind besonders die Einrichtung des Schleifvorgangs kundenspezifischer Werkstücke.

For coworker Jonas Schell, the graphical user interface of the UGrind particularly simplifies the setup of the grinding process for customer-specific workpieces.

small-batch orders and the much shorter handling times compared to before.“

How long does it take to programme an entirely new workpiece?

Speckert: „After some familiarisation time, programming the machine is quite simple. The graphical interface assists setting up a grinding process particularly well. A standard workpiece normally comprises two flat faces, four diameters and a chamfer. The chamfer can be machined like a fillet. Most of our programming concerns simple geometrical shapes such as male or female cylinders and tapers. That's done very quickly. Owing to the UCee user interface and its free programming options, even rare geometries just take a short while to set up in the machining process.“

Which lathing tools do you use?

Speckert: „We use CBN turning tools for machining after heat treatment and conventional turning tools for machining before heat treatment. We normally start with machining before heat treatment, then we harden with nitrogen and turn or grind for finishing touches. We used to take a long time to pre-grind the soft components. The UGrind now allows us to do pre-turn, which is a lot faster.“

Pre-turning also produces very high precision levels of 5 to 10 µm which suits us very well because we use plasma nitriding to harden our components as this process

creates very little warpage. All we need to do afterwards is to regrind the part a little.

Would you buy another UGrind?

Speckert: „Of course. To summarise, I would say: This is an excellent machine. It helps us simplify our process flows. Our competitiveness has increased because we are faster in making high-precision parts. The chip conveyor works very well. Another thing I would like to emphasize is the contact with the service team. They are always available and help us quickly either on the phone or via TeamViewer. The machine has various benefits: First of all, rough turning down to 5 µm saves us a lot of time. Besides, we had a strong need for buying the machine. All of us are fascinated by the machine's repeatable precision and ease of operation.“

■ Interview:

Dr. Manuel Tröndle
Technology Department Manager



Flexibler Planschleifen

Erhöhte Rüstfreundlichkeit macht DISKUS-Maschinen vielseitiger einsetzbar



Die DISKUS DFine kann flexibel als...
The DISKUS DFine can be used...



...Bürstmaschine oder als...
...as a brushing machine...



...Schleifmaschine operieren.
...or as a grinding machine.

Improved face grinding flexibility

Greater ease of setting up enhances the versatility of DISKUS machines



Automatisiertes Rüsten mit Kamerasystem
Automated set-up with camera system

Kostenoptimierung ist in der Wirtschaft ein Dauerthema. Eine aktuelle Studie des Fraunhofer Instituts für Innovationsforschung über Kostensenkungsmaßnahmen der Automobilindustrie besagt, dass in den vergangenen zehn Jahren die Stückkosten zwischen 4 und 7 % pro Jahr dank Prozessinnovationen reduziert werden konnten. Gleichzeitig hat die Zahl der Modellreihen in den vergangenen Jahren um fast 25% zugenommen. Mitverantwortlich für diesen Erfolg sind sicher auch die Maschinenbauer, die mit immer wirtschaftlicheren und vielseitiger einsetzbaren Maschinen Kostensenkungspotentiale entfalten. Flexibilität und Produktivität können dabei in Konkurrenz stehen. Dies ist jedoch kein Muss. Die DISKUS WERKE Schleiftechnik beweist dies, von der Kleinserie bis zur Massenfertigung, mit neuen Weiterentwicklungen ihrer Maschinenserien für das ein- und doppelseitige Planseitenschleifen.

Bis zu 1.800 Teile in der Minute können mit einer Planschleifmaschine des Typs DDW 660 XL der DISKUS WERKE Schleiftechnik beidseitig und mit höchster Genauigkeit geschliffen werden. Entsprechend hoch wird das Fertigungslos als auch die Auslastung der Maschine veranschlagt. Stückzahlen dieser Größe werden hauptsächlich von der Wälzlagerindustrie gefordert. Flexible Fertigungsmöglichkeiten spielen in diesen Dimensionen in der Regel eine untergeordnete Rolle. Doch das hat sich geändert. Just-in-Time Produktionslinien und eine erhöhte Teilevielfalt basierend auf Plattform-Strategien, erfordern universell einsetzbare Produktionssysteme. Flexibilität und Stückkostenreduzierung sollen dabei nicht im Gegensatz stehen, sondern den Fertigungsbetrieben helfen, lange Lieferzeiten zu vermeiden. Zu erreichen ist dies mit Maschinen, die ohne großen Aufwand umgerüstet werden können.

Flexible Großserienfertigung

Mit der Weiterentwicklung der DDW 660 XL setzt die DISKUS WERKE Schleiftechnik in Sachen Rüstfreundlichkeit in der Massenfertigung neue Maßstäbe. Ein großes

Werkstückspektrum formähnlicher Teile mit 5 bis 225 mm Durchmesser und einer Breite von 6 bis 125 mm kann auf der Doppelpfanschleifmaschine hochproduktiv bearbeitet werden. Neu ist die Anpassung der Werkstückführungen, welche die Bauteile durch die Maschine leiten. Zur Anpassung an den Werkstückdurchmesser werden die Führungsliniale motorisch verfahren. Höhe und Mittensatz können eingestellt werden. Bei Veränderungen der Werkstückdicke, werden die Seitenführungen nachgestellt. Der Wechsel der 2,8 m langen Führungsliniale erfolgt mit einfachem Rastbolzen. Die Automationseinheit wird über vordefinierte Wechselkomponenten auf das neue Werkstückmaß angepasst. Robuste Antriebe und Führungen sind für eine problemlose Umstellung auf ein neues Werkstückmaß essentiell. Deshalb vertraut man bei der DISKUS WERKE Schleiftechnik auf vorgespannte Linearführungen von INA.

Schneller Rüsten mit Kamerasystem

Neue Wege zur Automatisierung von Rüstvorgängen geht die DISKUS WERKE Schleiftechnik bei DDS-Planschleifmaschinen. Die bei Kunden sehr beliebte Plattform mit vertikaler Spindelanordnung

und durchlaufendem Werkstücktransport kann mit einem Kamerasystem des DVS-Schwesterunternehmens rbc robotics ausgestattet werden. Die hochauflösende Kamera erkennt Lage und Form der Bauteile und ordnet sie einem vordefinierten Teilespektrum zu. Per Signal an die Maschine wird diese passend zum Werkstück kalibriert. Ein manuelles Kalibrieren des Schleifprozesses entfällt. Da es sich bei Maschinen der DDS-Baureihe um Durchlaufmaschinen handelt, haben diese den Vorteil, dass nur wenige Komponenten ausgetauscht werden müssen, wenn sich das Werkstückmaß ändert.

Investitionssicherheit durch Rekonfigurierbarkeit

Sehr viel Flexibilität wird beim Anlauf neuer Produktserien gefordert. Anfangs sind die Stückzahlen niedrig und die Bauteile können sich konstruktiv noch verändern. Dennoch wäre es aus Sicht des Anwenders wünschenswert die Maschine zu einem späteren Zeitpunkt auch in der Serienfertigung einsetzen zu können oder sie für die Bearbeitung anderer Bauteile zu adaptieren. Basierend auf einem Baukastensystem, wurde für Anwendungen dieser Art die DISKUS DFine entwickelt. Die mit nur 6 m² Stellfläche äußerst kompakte Planschleifmaschine kann mit 2, 4 oder 8 Werkstückaufnahmen belegt werden und neben Schleifbearbeitungen auch für Bürstvorgänge eingesetzt werden. Leicht auf andere Werkstückgeometrien anpassbar sind der Werkstückgreifer und die Wendeeinheit, die je nach Konfiguration auch mehrere Bauteile gleichzeitig transportieren und wenden können. In den Ladeschacht der DISKUS DFine kann zudem eine optionale Messeinheit integriert werden. Über eine standardisierte Automations-einheit mit Palettenband werden die zu bearbeitenden Bauteile der Maschine zu- und abgeführt. Mit überschaubarem Aufwand können obendrein mehrere Maschinen über das Band zu einer Prozesskette verbunden werden.

Die neuen Entwicklungen der DISKUS WERKE Schleiftechnik erlauben Anwendern ihre Bearbeitungsprozesse flexibler zu gestalten, von der Anlaufproduktion bis zur Großserie, ohne dabei Kompromisse bei den Stückkosten eingehen zu müssen.

Auch für die Zukunft sind die Maschinen bestens gerüstet, da Sie flexibel auf andere Werkstücke und deren Produktionsanforderungen angepasst werden können. ■

Autor:
Christoph Wernz, Geschäftsführer
DISKUS WERKE Schleiftechnik GmbH



All businesses keep trying to minimise their costs. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research has recently presented a study on what automotive industry businesses are doing to reduce their costs. It shows that process innovations have helped to lower the unit costs by 4 to 7% over the past ten years. At the same time, the number of model series increased by almost 25%. By delivering increasingly economic and versatile machinery for opening up cost saving potentials, machine manufacturers certainly take their share in this success. In these efforts, flexibility and productivity may but need not be competing challenges as demonstrated by DISKUS WERKE Schleiftechnik's latest advancements in their machine series for single-sided and double-sided face grinding in small batch and mass production.

A DDW 660 XL-model face grinding machine supplied by DISKUS WERKE Schleiftechnik is able to grind both sides of up to 1,800 parts per minute at highest pre-

cision. This is reflected by the anticipated production batch sizes and the machine utilisation. It is mainly companies in the roller bearing industry who have a need for quantities at this scale. Flexible production options used to be of minor importance at these output figures. But that has changed. Just-in-time production lines and increasingly varied component portfolios based on platform strategies require general-purpose systems of production. In this scenario, flexibility and reduced unit costs should not be opposing requirements but be taken together to help manufacturing operations avoid long lead times. This can be achieved by using machines which are easily retooled.

Flexible mass production

By advancing its DDW 660 XL, DISKUS WERKE Schleiftechnik sets the pace regarding the ease of setting up in mass production environments. The double face grinding machine is a highly efficient solution when it comes to machining a broad range of similarly shaped parts 5 mm to 225 mm in diameter and 6 mm to

125 mm wide. A new feature is adaptation of the guides for in-machine transport to the workpieces. Motors move the gibs until the correct workpiece diameter is set. Height and central fit are adjustable. The side guides readjust in case workpieces of another thickness are to be processed. Simple locking bolts are used to change the 2.8 m gibs. Predefined interchanging parts adapt the automation unit to the new workpiece dimensions. Sturdy drives and guides are essential to easily change the machine to a new workpiece size. DISKUS WERKE Schleiftechnik therefore relies on the pre-tensioned linear guides supplied by INA.

Camera system for shorter setup cycles

In their DDS face grinding machines, DISKUS WERKE Schleiftechnik is paving new ways towards automated setup processes. This platform, favoured by customers for its vertical spindle arrangement and continuous workpiece transport, can be equipped with an optional camera system supplied by rbc robotics, a DVS affiliate. The high-resolution camera recognises the

position and shape of workpieces and allocates them to a predefined range. A signal recalibrates the machine to match the current workpiece. Manually calibrating the grinding process is not required. Since the DDS-series machines are continuous transport machines, they have the advantage of only needing a few components changed when differently sized workpieces are to be processed.

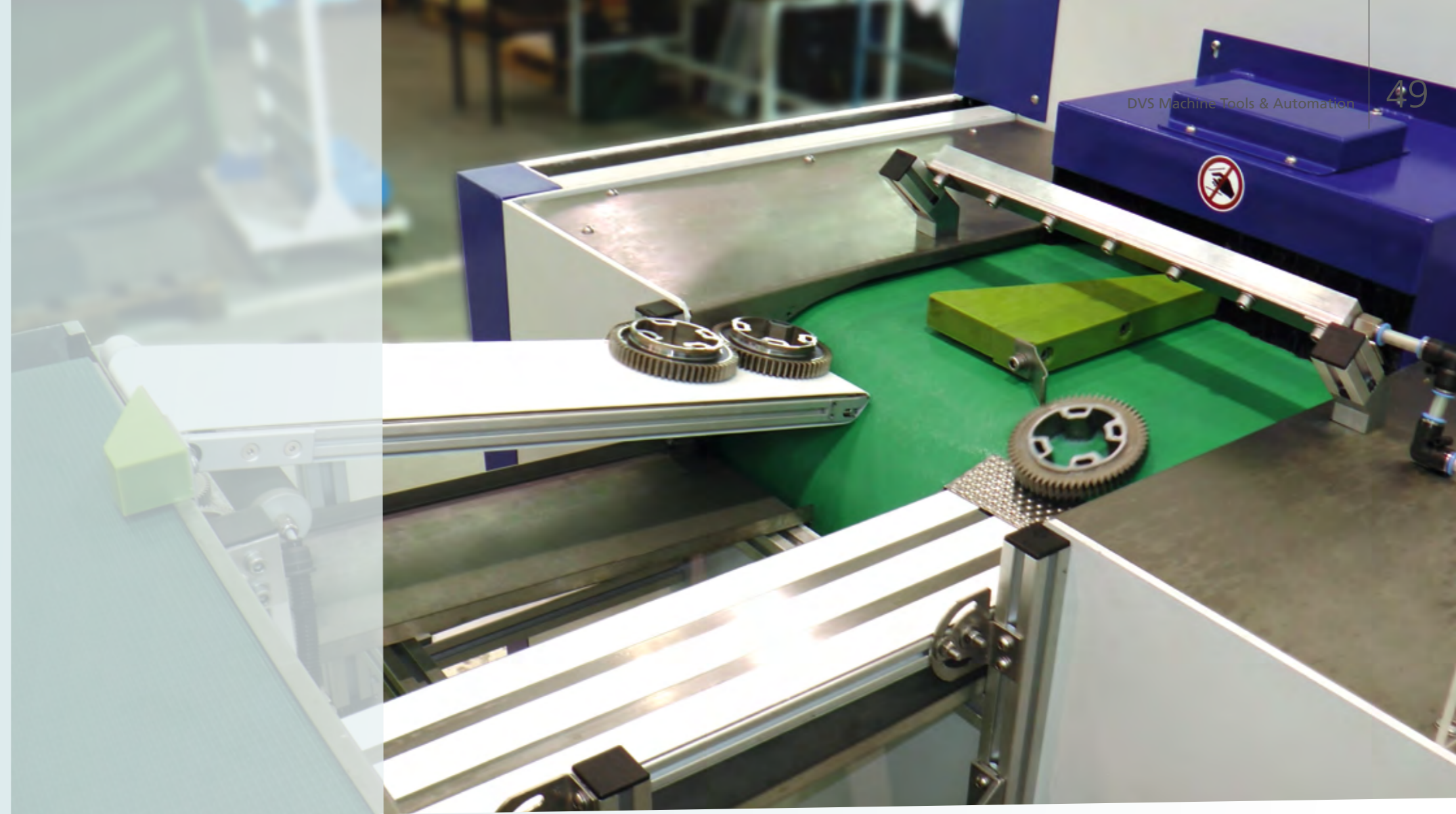
Reconfiguration ability protects your investment

A lot of flexibility is required when starting to manufacture new product series. At first, only small batches are produced and the component design is still subject to change. But operators do of course prefer a machine that they can also use for later series production or that they can adapt to other workpieces. The modular DISKUS DFine design has been developed with these particular applications in mind. With an extremely compact footprint of just 6 m², this face grinding machine has room for 2, 4 or 8 workpiece holding fixtures and, apart from grinding, also

supports brushing processes. Its gripper and the workpiece turning unit easily adapt to other workpiece shapes and are able to transport and turn several components at once, depending on the configuration. An added option is to fit the loading duct of DISKUS DFine with a measuring unit. A standardised automation unit works with a pallet conveyor to feed the components to and discharge them from the machine. The conveyor also makes linking several machines via the production line a manageable task.

The new advancements from DISKUS WERKE Schleiftechnik give operators the freedom of flexibility from start of production to mass production without losing out on unit costs. And since they so easily adapt to other workpieces and their specific production requirements, these machines are also future-proof. ■

Autor:
Christoph Wernz, Managing Director
DISKUS WERKE Schleiftechnik GmbH



Unwucht ist der größte Feind

WMZ integriert Auswuchttechnologie in eigene Spindelfertigung

Imbalance is no longer a hurdle

WMZ incorporates balancing technology in its own spindle production

Man kennt es vom halbjährlichen Räderwechsel in der KFZ-Werkstatt. Die Winter- oder Sommerreifen werden vor der Montage mit Hilfe von kleinen Gegengewichten ausgewuchtet. Dieser Auswuchtvorgang sorgt für eine gleichmäßige Abnutzung der Reifen und mehr Fahrkomfort. Ähnlich verhält es sich bei den rotierenden Teilen einer Motorspindel. Sie werden ausgewuchtet, um mit der Spindel höchste Genauigkeitsanforderungen bei der Bearbeitung von Bauteilen in der Maschine zu erfüllen und um eine möglichst lange Lebensdauer der Motorspindel zu gewährleisten. Die Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain GmbH, kurz WMZ, der Spindel- und Werkzeugkopflieferant der DVS-Maschinenbauunternehmen, hat den Auswuchtprozess vor der Spindelmontage optimiert. Erste Resultate sind eine verkürzte Lieferzeit sowie die Steigerung der Fertigungsgenauigkeiten, beispielsweise beim Wälzschälen in PITTER und PRÄWEMA-Maschinen.

Ein ungeschriebenes physikalisches Gesetz besagt, dass jeder starre Körper, der sich um eine feststehende Achse dreht, eine Unwucht hat. Dies gilt natürlich auch für die rotierenden Komponenten einer Motorspindel. Wird die Unwucht nicht ausgeglichen, kann die Spindel nicht optimal arbeiten und es kommt zu Ungenauigkeiten bei der Zerspanung. Zudem führt die Unwucht zu einem schnelleren Verschleiß der Spindelbauteile. Aus diesen Gründen werden Rotationsbauteile der Spindel vor der Montage ausgewuchtet. So auch in der Spindelfertigung bei WMZ in Schwalmstadt-Ziegenhain, wo man den Prüfprozess mit der Investition in eine neue Auswuchtanlage entscheidend optimieren konnte.

Verbesserung der Produktqualität durch Auswuchten

„Für Bearbeitungsprozesse wie das Verzahnungshonen oder das Wälzschälen müssen unsere Spindeln hochgenau arbeiten. Unwucht und die dadurch entstehenden Schwingungen sind dabei unsere größten Feinde“, erklärt Mario Preis,

Geschäftsführer bei WMZ und führt weiter aus: „Mit der neuen Anlage und der damit einhergehenden Optimierung unseres Auswuchtprozesses konnten wir unsere Lieferzeiten verkürzen und die Performance unserer Spindeln nochmals steigern.“

Restunwuchten von weniger als 1 µm

Beim Auswuchten wird die Massenverteilung eines Rotors geprüft und soweit verbessert, dass die unwuchtbedingten Kräfte und Schwingungen in zulässigen Grenzen liegen. Die Spindelwellen werden auf die jeweilige eng definierte

$$U_{zul} = 1000 \frac{e_{zul} \cdot \Omega}{\Omega} = 1000 \frac{G \cdot m}{\Omega} \quad (\text{Gl. 1})$$

mit:

e_{zul} : spezifische Restunwuchten mm

m : Masse des Rotors

Ω : Winkelgeschwindigkeit des Rotors bei Betriebsdrehzahl $\left[\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right]$



Noch präziser dank Auswuchttechnologie – WMZ Motorspindeln

Balancing technology for yet improved precision – WMZ motor spindles



Service TAG Nummer an einer WMZ Spindel
 Service Tag number on WMZ spindle

Wuchtgüte gewuchtet. Dabei wird die zulässige Unwucht anhand der Winkelgeschwindigkeit Ω bei Betriebsdrehzahl, der Masse m des Rotors und der zugeordneten Gütestufe G wie folgt ermittelt.

Die spezifische Restunwucht e_{zul} beschreibt die zulässige Verlagerung des Massenmittelpunktes des Rotors von der Drehachse. Die anzuwendende Gütestufe G kann aus der DIN ISO 1940-1 [1] entnommen werden und richtet sich im Wesentlichen nach dem Einsatzbereich der Spindel. Durch hochgenaues Wuchten werden Spindeln unterhalb der Auswucht-Gütestufe $G 0,4$ mit spezifischen Restunwuchten von weniger als $1 \mu\text{m}$ ausgewuchtet.

Hinsichtlich der Eigenschaften des zu wuchtenden Rotors, können mit der neu angeschafften Wuchtmaschine bei WMZ Bauteile mit einem Gesamtgewicht von bis zu 200 kg, einer Länge von 1200 mm sowie einem Durchmesser von 500 mm gewuchtet werden. Die Wuchtdrehzahl wird individuell bis zu einer Drehzahl von 1200 min^{-1} auf die Welle abgestimmt.

Kompensation dynamischer Unwucht

Rotoren wie Spindelwellen sollten generell in zwei Ebenen gewuchtet werden. So

kann auch die dynamische Unwucht des Rotors kompensiert werden. Der Antrieb der Welle erfolgt mittels eines Flachriemens. Weiterhin ist diese an zwei Lagerstellen auf Rollen gelagert. Die Verlagerung der Welle während der Messung wird mittels Schwingungssensoren und die Rotation sowie die Winkellage des Rotors mit einem optischen Sensor messtechnisch erfasst.

Service TAG-Nummer für schnelle Hilfe

Das Auswuchten erfolgt dann in mehreren Schritten. Zuerst wird der Prüfling, also das Spindelbauteil, eingerichtet. Dazu werden separat in jeder Wuchtebene Testmassen angebracht und eine Messung durchgeführt. So werden die Schwingungssensoren auf den Prüfling eingerichtet. Im Anschluss werden die Testmassen wieder entfernt und das Auswuchten erfolgt durch Messung der Unwucht und deren Winkellage für jede Wuchtebene. Konträr zu den Unwucht-lagen werden schließlich Ausgleichsmassen am Spindelbauteil angebracht. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis die erforderliche Wuchtgüte erreicht ist. Nach Abschluss des Auswuchtprozesses wird ein Messprotokoll erstellt, welches der Spindel beigelegt

wird. Das Wuchten von Rotoren mitsamt erweitertem Fachwissen bietet WMZ seinen Kunden auch als Dienstleistung an.

Für den Service-Fall erhält jede WMZ Spindel eine individuelle TAG-Nummer. Über sie können die wichtigsten Daten der Spindel ausgelesen werden. Der Revisionsstand bei Montage sowie alle Prüf- und Messprotokolle der Spindel sind unter dieser Nummer hinterlegt. Zudem werden sämtliche Servicearbeiten und die dabei ersetzten Bauteile dokumentiert. Die WMZ-Service-Techniker erhalten folglich einen tiefen Einblick in die Beschaffenheit der jeweiligen Spindel und können so im Servicefall schneller reagieren. ■

Autor:
 Michael Reimschüssel
 Entwicklungsingenieur
 Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain GmbH



We all know this process from the garage changing the tyres every six months: Before being mounted, the winter or summer tyres are balanced by means of small counterweights. Balanced tyres benefit us with even tyre wear and increased comfort on the road. Revolving parts of a motor spindle are a fairly similar case. They are balanced in order to meet the strictest accuracy requirements when machining components and to ensure a long service life of the motor spindle. Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain GmbH (WMZ) the tier one spindle and tool supplier of the DVS machine building companies, has optimised the balancing process upstream spindle installation. First results include shorter lead times and an improved accuracy of Power Skiving on PITTLER and PRÄWEMA machinery.

An unwritten law of physics tells us that every rigid body will be unbalanced when revolving around a solid axle. This does of course include the revolving components of a motor spindle. Spindle operation will be less than perfect and machining results will be imprecise if the imbalance is not compensated. The imbalance will also make the spindle components wear out faster. This is why revolving spindle components are balanced before they are installed. WMZ does exactly that and has invested in a new balancing machine to significantly improve the testing process.

Balancing enhances the product quality

“Our spindles need to run highly accurately when it comes to machining processes such as Gear Honing or Power Skiving. Imbalance and the resulting vibrations are our greatest hurdle”, says Mario Preis, managing director of WMZ. He explains: “The new machine not only optimised our balancing process but also reduced lead times and increased the performance of our spindles even more.”

Balancing first of all involves checking and improving the distribution of a ro-

tor's mass until the forces and vibrations caused by the imbalance are reduced to admissible values. Weights are attached to the spindle shafts in order to achieve the closely defined balancing quality. The admissible unbalance is calculated with reference to the angular velocity Ω at service speed, the mass m of the rotor and the target quality grade G as follows

$$U_{adm} = 1000 \frac{(e_{adm} * \Omega) * m}{\Omega} = 1000 \frac{G * m}{\Omega} \quad (\text{Eq. 1})$$

where:

e_{adm} : specific residual unbalance in mm
 m : mass of rotor
 Ω : angular velocity of rotor $\left[\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right]$
 at service speed

The specific residual imbalance e_{adm} is the admissible value by which the centre of the rotor mass shifts away from the axis of rotation. DIN ISO 1940-1 [1] is the authoritative reference for the assumed quality grade G which mainly depends on what the spindle will be used for. A specific residual imbalance of less than $1 \mu\text{m}$ is achieved by very accurately balancing spindles at quality grades below $G 0.4$.

Regarding the properties of the rotor being balanced, WMZ's new balancing machine is able to handle components weighing up to 200 kg at a maximum length of 1200 mm and a diameter of 500 mm. The balancing speed is individually adapted to the shaft and can be as fast as 1200 min^{-1} .

Compensating dynamic unbalance

Rotors such as spindle shafts should generally be balanced in two planes because this will allow for also compensating the rotor's dynamic unbalance. A flat belt drives the shaft which rests on rollers at two bearing points. Vibration sensors measure how the shaft shifts during the measurement while an optical sensor checks the rotor's rotation and angular position.

The actual balancing process is comprised of several steps. First of all, the tested item (i.e. the spindle component) is set up by attaching separate test masses to every balancing plane and making a measurement. This step aims to adapt the vibration sensors to the tested item. Now the test masses are removed and balancing starts by measuring the imbalance and its angular position on each of the balancing planes. Results are taken to find opposing points on the spindle component where masses can be attached to eliminate the unbalance. This process is repeated until the required balancing quality is achieved. After balancing, a test record is drawn up and added to the spindle. WMZ also provides its customers with a rotorbalancing service as well as the associated enhanced expertise.

Service tag number for fast assistance

WMZ marks every spindle with a unique tag number for servicing. It allows you to quickly retrieve the key spindle data and provides access to the revision index at the time of spindle assembly as well as to all test and measuring records. Additionally, all servicing activities and the components replaced in the process are documented. WMZ's service engineers thus gain deep insight into the characteristics of specific spindles which will help them be more responsive to servicing needs. ■

Author:

Michael Reimschüssel, Design Engineer
 Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain GmbH



Die zweite Maschine verkauft der Service

Mit kürzesten Ausfallzeiten und einem breiten Serviceangebot überzeugt das DVS Service Team China



Second machine sold by service

The DVS Service Team China convinces with shortest downtimes and a wide range of services



„DVS Service China. Guten Tag. Was kann ich für Sie tun?“ sagt Jackie Hu, als er mit freundlicher Stimme den Anruf am Servicetelefon entgegen nimmt. Am anderen Ende teilt ihm der Produktionsleiter des Geely Getriebewerks mit, dass eine PRÄWEMA Verzahnungshonmaschine mit der Seriennummer S/N 047472 den Fehlercode E2552 meldet und die Produktion eingestellt hat. Hu geht mit dem Produktionsleiter mögliche Ursachen durch. Ist der Honring abgenutzt? In welchem Zustand befindet sich der VSD-Abrichter? Gibt es Stromschwankungen? Könnte der Glasmaßstab die Ursache sein? Ist die X-Achse defekt? Nach kurzer Prüfung meldet sich der Produktionsleiter wieder. Honring und VSD-Abrichter sind in gutem Zustand, Stromschwankungen sind auch keine festzustellen, aber die X-Achse lässt sich nur schwer bewegen. Deutlich schwerer als im Normalfall.

Schnelle Hilfe bei Produktionsausfall

Da die Serviceabteilung im Geely Werk noch keine Erfahrungen mit dem Tausch einer X-Achse gemacht hat, stand schnell fest, dass ein DVS-Servicetechniker vor Ort gebraucht wird. Nur 4 Stunden nachdem der Kunde den Maschinenausfall meldete, saß schließlich ein für PRÄWEMA-Maschinen geschulter Techniker im Schnellzug aus Shanghai in Richtung Werk des Kunden. Währenddessen bereiteten die Kollegen im Ersatzteillager Shanghai eine neue Achse vor und schickten diese per Early-Morning Express hinterher.

Vor Ort angekommen stellte der DVS-Servicetechniker beim Ausbau der X-Achse

fest, dass die Magnetplatte am Linearmotor beschädigt wurde. Die Abdeckung der Magnetplatte war verbogen und verkeilt sich in der Halterung der Werkstückspindel.

Am nächsten Morgen nahm der DVS-Servicetechniker die aus Shanghai gesandte neue X-Achse entgegen und baute diese in die Maschine ein. Nach einigen Testläufen und Messvorgängen konnte am Nachmittag die Produktion an der Verzahnungshonmaschine wieder hochgefahren werden und das in weniger als 36 Stunden nachdem der Anruf im DVS-Servicecenter Shanghai einging.

„Der Produktionsausfall beim Kunden muss so kurz wie möglich gehalten werden“ sagt DVS Service Director Jacky Hu. „Denn wie sagt man so schön: die erste Maschine verkauft der Vertrieb. Die zweite verkauft ein schneller und zuverlässiger Service“. Er lacht und fügt hinzu, dass er diese Redewendung während seiner Laufbahn schon oft gehört hat. Jacky Hu leitet ein Team von 20 Servicetechnikern, die für die herstellerindividuellen Technologien und Maschinen ausgebildet wurden.

Serviceangebot wird erweitert

„Wir können mehr als nur Probleme lösen“ führt Jacky Hu weiter aus. Denn nicht nur mit Reparaturfällen innerhalb und außerhalb der Garantiezeit, sondern auch mit dem Kommissionieren sowie dem Aufstellen und Einrichten von neuen Maschinen, Anwendertrainings und Produktionssupport steht das DVS Service Team als Partner an der Seite der

chinesischen Kunden. Doch damit nicht genug. Das Serviceangebot wird erweitert. Ende des Jahres beziehen der Servicechef und sein Team ein neues Gebäude in Taicang nordwestlich von Shanghai. In der angrenzenden Halle werden sie dann ein neues deutlich größeres Ersatzteillager aufbauen um die Teile-Verfügbarkeit zu erhöhen und die Maschinen-Ausfallzeiten noch kürzer zu halten. Die „Spindle Service Station“ wurde ebenfalls erweitert und personell aufgestockt. Neue Mitarbeiter wurden beim DVS-Spindelhersteller WMZ in Deutschland bereits geschult.

Am neuen Standort wird zudem eine 24/7 Hotline eingerichtet, sodass bei Maschinenausfällen während Nachtschichten schnell geholfen werden kann. „Wenn der Kunde anruft und ein Techniker vor Ort gebraucht wird, muss er innerhalb von 24 Stunden im Werk des Kunden sein. Das haben wir uns als Ziel gesetzt.“ stellt Hu klar. Auch der Telefon-Support per Teleservice soll besser und schneller werden. Dazu wird eigens ein Server eingerichtet, über den die Mitarbeiter Zugriff auf technische Dokumentation zu den einzelnen Maschinen haben werden. Auf diesen werden auch die Kollegen der neuen Technologie-Abteilung Zugriff haben, die aus Projektmanagern für Retooling und Retrofit Projekte sowie aus Anwendungstechnikern bestehen wird. ■

Autor:
Jiangang Shi, Leiter DVS China
DVS TECHNOLOGY GROUP



"Hello, DVS Service China. May I help you?" Jackie Hu answers a call on the service phone with a friendly voice. At the other end of the line, the production manager at Geely gear factory tells him that a PRÄWEMA gear honing machine with serial number S/N 047472 has stopped production with error code E2552. Hu goes through several possible causes with the production manager. Is the honing ring worn? What is the condition of the VSD dressing unit? Are there fluctuations in the power supply? Could the glass scale be the cause? Is the X-axis defective? The production manager calls again after a brief check. The honing ring and VSD dressing unit are in good condition, nor where there any power fluctuations, but the X-axis is rather stiff. Certainly stiffer than normal.

Fast reaction for shortest downtimes

So far, the service department at Geely has no experience with replacing an X-axis so it soon becomes apparent that a DVS service technician is needed on site. Only 4 hours after the machine failure was reported by the customer, a technician trained to repair PRÄWEMA machines was sitting in a fast train from Shanghai and heading towards the customer. Meanwhile his colleagues in the Shanghai spare parts warehouse prepared a new axis and sent it on per early-morning express.

After arriving on site, the DVS service technician removed the X-axis and discovered damage to the magnet plate in the linear motor of the X-axis. The magnet plate cover was bent and wedged in the workpiece spindle holder.

Next morning, the DVS service technician received the new X-axis sent from Shanghai and installed it in the machine. After a few test runs and measurements, it was possible to restart production with the gear honing machine that afternoon in less than 36 hours after receiving the call in the DVS Service Center Shanghai.

"We have to make sure the customer's production downtime is kept as short as possible", says DVS Service Director Jacky Hu. "After all: the first machine is sold by the sales department, the second by a fast, and reliable service". He laughs and adds



that he has often heard that saying during his career. Jacky Hu leads a team of 20 service technicians who have all been given special training for individual makes of technologies and machines.

Extension of service range

"We do more than problem solving", adds Jacky Hu. The DVS Service Team acts as a partner for its Chinese customers not just with repairs during and after the guarantee period but also with commissioning, installation and adjustment of new machines, user training and production support. Furthermore, there are also plans to extend the range of services. At the end of the year, the Service Director and his team will be moving into new premises in Taicang to the northwest of Shanghai. Here they can set up a much larger spare parts store in the adjoining building to increase part availability and keep machine downtimes even shorter. The "Spindle Service Station" has also been extended with an increase in staff. New employees have already received corresponding training at the DVS spindle manufacturer WMZ in Germany.



The new facility will also have a 24/7 hotline to provide rapid assistance for machine failures during the night shift. "When the customer rings and needs a technician on site, he has to get there within 24 hours. That is our target", explains Hu. Telephone support by teleservice should also get better and faster. A special service is being set up to give the employees access to technical documentation about the individual machines. This will also be accessible to the colleagues in the new Technology Department which will be staffed with project managers for retooling and retrofit projects as well as application technicians.

Author:
Jiangang Shi, Head of DVS China
DVS TECHNOLOGY GROUP

Beständiger gegen Korrosionsschutz

NAXOS-DISKUS entwickelt neues Bindungssystem „NXplus“

Improved resistance to anticorrosives

NAXOS-DISKUS is developing the new bonding system “NXplus”

Kühlschmiermittel sorgen bei der Zerspaltung für die zur präzisen Bearbeitung nötige Wärmeabfuhr. Im Arbeitsraum von Schleifmaschinen binden sie die bei der Bearbeitung entstehenden Abtragspartikel und entfernen diese zuverlässig. Zusätzlich schützen Kühlschmierstoffe die in der Bearbeitung befindlichen Bauteile vor Korrosion. Erst kürzlich haben mehrere Kühlmittelhersteller den Korrosionsschutz ihrer kühlenden Emulsionen optimiert. Die Nebenwirkung dieser neuen Kühlmittel ist die chemische Reaktion mit dem Bindemittel von kunstharzgebundenen Schleifwerkzeugen. Dies hat zur Folge, dass Werkzeuge schneller verschleifen oder ungenauer fertigen. NAXOS-DISKUS Schleifmittelwerke reagierte prompt und entwickelte das Bindungssystem „NXplus“. Erste Erfolge im Feld beweisen, dass es NAXOS-DISKUS gelungen ist eine beständigere und robustere Bindung

für kunstharzgebundene Schleifscheiben zu entwickeln, die auch unter Einsatz aggressiver Kühlmittel präzise Bearbeitungsergebnisse sicherstellt.

Korrosion ist der Feind eines jeden Zerspanungsbetriebes. Zuvor hochpräzise bearbeitete Bauteile werden nutzlos, wenn sie falsch gelagert oder transportiert wurden und zu rosten beginnen. Mit Schutzbeschichtungen oder Korrosionsschutzfolien werden die Bauteile nach der Bearbeitung geschützt. Einen Beitrag dazu leisten auch die Hersteller von Kühlemulsionen. Erst kürzlich haben sie einen neuen Entwicklungsschritt in Sachen Korrosionsschutz begangen und können bei sachgerechter Lagerung einen Korrosionsschutz von bis zu 12 Monaten gewährleisten. Diese positive Entwicklung wirkt sich leider sehr negativ auf Schleifanwendungen aus, da der verbesserte Korrosionsschutz der Kühlemulsionen eine aggressive chemische Reaktion mit der Kornbindung der

kunstharzgebundenen Schleifscheiben herbeiführt. Ein schnellerer Verschleiß der Schleifscheibe ist die Folge.

Neue Bindung trotz aggressiven Kühlmitteln

Den Hersteller von Präzisionsschleifscheiben NAXOS-DISKUS Schleifmittelwerke aus dem hessischen Butzbach veranlasste dies, eine robustere Bindung zu entwickeln. Das Ergebnis, das Bindungssystem NXplus wurde speziell auf die chemischen Eigenschaften von korrosionsschützenden Kühlmitteln angepasst. Beständig sorgt es dafür, dass die Schleifscheibe zuverlässig und hochpräzise ihren Dienst verrichten kann. Das ergaben erste Versuchsreihen an Planschleifmaschinen des Schwesterunternehmens DISKUS WERKE Schleiftechnik. Die optimierte Einbindefestigkeit und Temperaturbeständigkeit der NXplus Planschleifscheiben führen zu einer deutlich höheren Werkzeugstandzeit. Eine

positive Eigenschaft, welche natürlich auch beim Einsatz milderer Kühlschmierstoffe Bestand hat. Dank der robusteren Werkzeugzusammensetzung, können Anwender zudem höhere Zustellungen und Vorschübe fahren und so den Schleifprozess effizienter gestalten. Auch das Dämpfungsverhalten der Schleifscheiben profitiert vom neuen Bindungssystem. Unerwünschte Schwingungen können besser absorbiert werden, wodurch der Schleifprozess an Zuverlässigkeit und Präzision gewinnt. Gemeinsam mit dem Schwesterunternehmen DISKUS WERKE Schleiftechnik bietet NAXOS-DISKUS die neue kunstharzgebundene NX plus Bindung als Systemlösung für das ein- und doppelseitige Planseitenschleifen an. Und das mit Erfolg.

Bewährt in der Praxis

Bei einem gemeinsamen Kunden der DISKUS WERKE Schleiftechnik und NAXOS-DISKUS erwies sich die neue Bindung be-

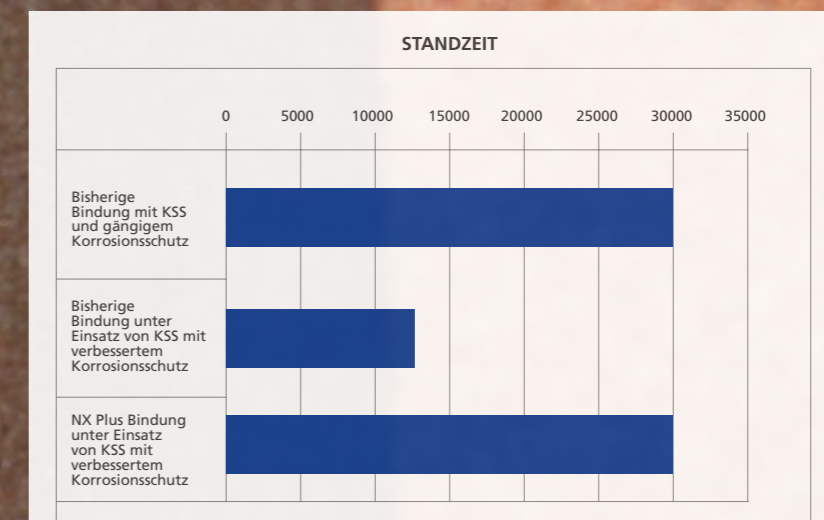
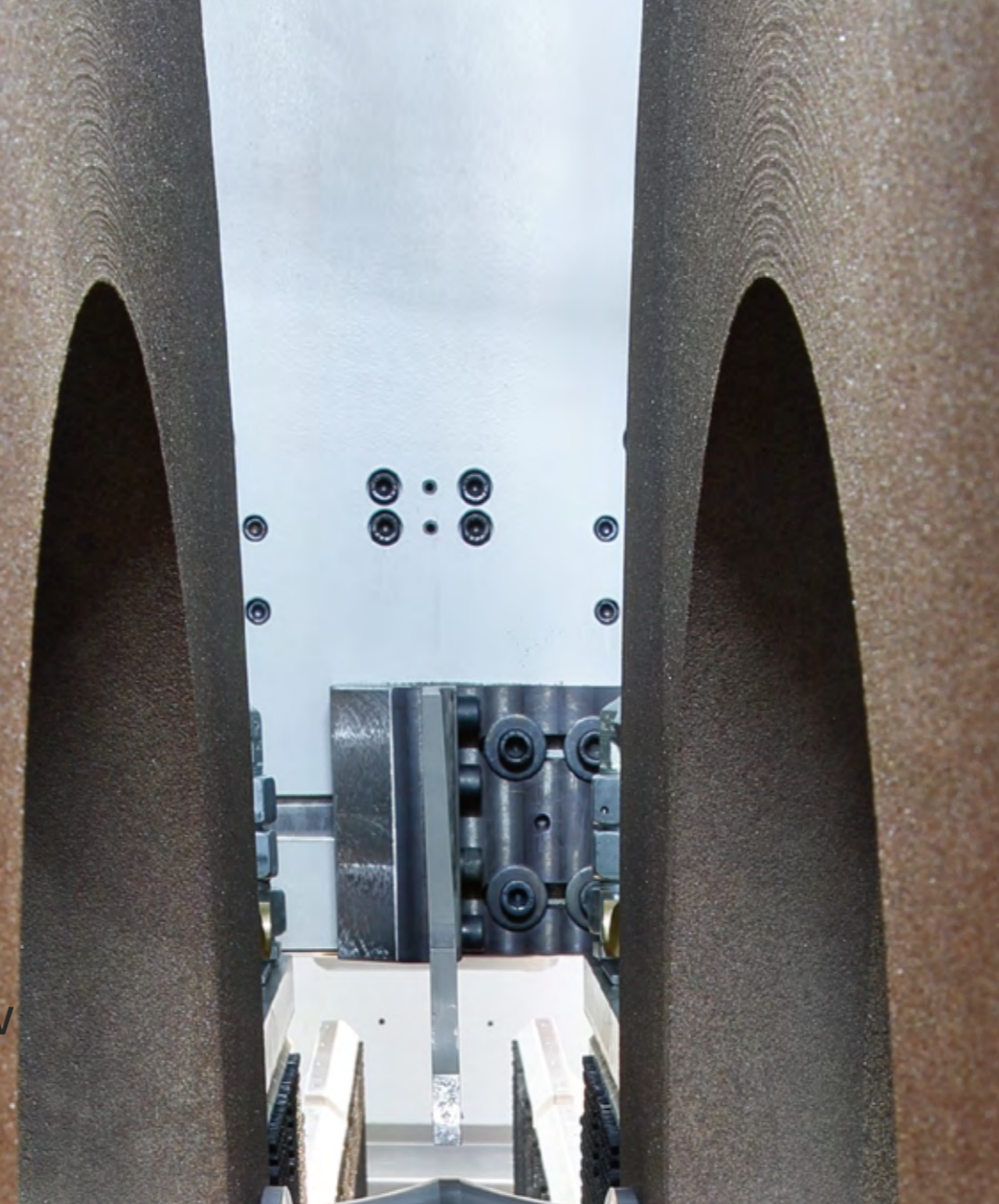
reits als sehr robust und zuverlässig. Nach einem Wechsel auf ein Kühlmedium mit verbessertem Korrosionsschutz reduzierte sich die Standzeit der Schleifscheibe beim Schleifen von Führungsschienen drastisch. Auf einmal konnten im Vergleich zur Bearbeitung mit dem bisherigen Kühlmittel nur noch knapp die Hälfte an Bauteilen mit einer Schleifscheibe gefertigt werden.

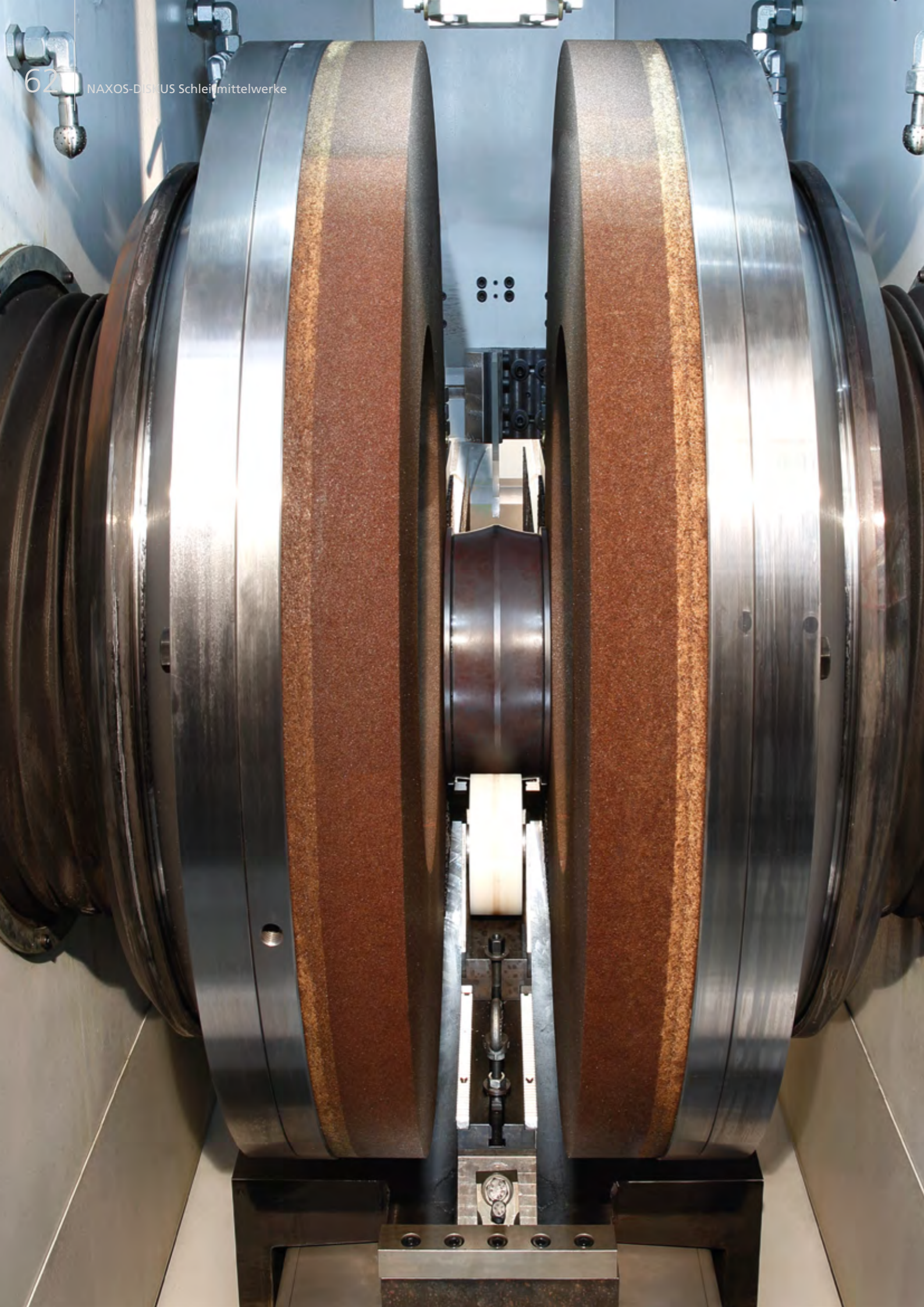
Werkstück	
Werkstück	Führungsschiene
Breite / Länge	24–35mm / 3000mm
Werkstoff	100Cr6
Abtrag	0,4mm pro Seite
Oberfläche	Rz 3
Maschine	DDS 600 XL
Standzeit (altes Kühlmedium)	30.000 Führungsschienen
Standzeit (neues Kühlmedium)	12.000 Führungsschienen

Durch die Umstellung auf das neue Bindungssystem NXPlus konnte die ursprüngliche Standzeit wiederhergestellt werden. Dank der guten Dämpfungseigenschaften und der optimierten Einbindefestigkeit der neuen NXplus Bindung erzeugten die Schleifscheiben darüber hinaus deutlich weniger Schleifkommas (riefenartige Beschädigung an der Werkstückoberfläche).

Auf Seiten des Anwenders konnte so einer von ursprünglich vier Bearbeitungsdurchgängen eingespart werden, wodurch dank der NXplus Bindung von nun an die gleiche Menge an Bauteilen in einer kürzeren Gesamtdurchlaufzeit hergestellt werden kann. ■

Autor:
Daniel Schnierle, Anwendungstechniker
NAXOS-DISKUS Schleifmittelwerke GmbH



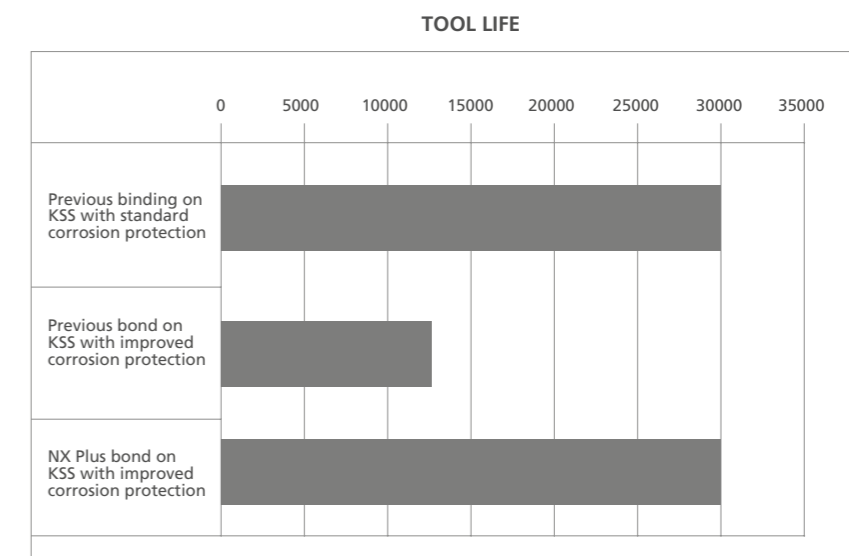


Precision machining needs cutting fluids to dissipate the heat generated in the process. In the work chamber of grinding machines, they bind and reliably eliminate particles removed during machining. They also protect the machined components against corrosion. Several cooling fluid makers have recently optimised the corrosion protection of their emulsions. The adverse effect of these new cooling fluids is their chemical reaction to the bonding of resin bond grinding wheels, the consequence being a faster wear on and diminished precision of the wheels. NAXOS-DISKUS Schleifmittelwerke responded promptly by developing the bonding system "NX-plus". Initial applications in the field have shown that NAXOS-DISKUS has been successful in designing a more resistant and sturdy binding system for resin bond grinding wheels which ensures precise machining even in the presence of aggressive cooling fluids.

Corrosion is the natural enemy of every machining operation. Components previously machined with high precision become useless if stored or transported wrongly and beginning to corrode as a result. Protective coatings or anticorrosive films are used to protect the components after machining. Cooling emulsion manufacturers are also contributing to answering this need. Not long ago, they managed to take a significant development step towards corrosion protection and can now guarantee up to 12 months protection, provided that the parts are kept appropriately. While this is very good news, this advancement has an adverse effect on grinding operations because the improved corrosion protection of the cooling emulsions reacts aggressively to the grains bound in resin bond grinding discs, the result being a faster wear on the wheels.

Sturdier against new cooling fluids

All of this prompted NAXOS-DISKUS Schleifmittelwerke, the precision grinding wheel manufacturer based in Butzbach, Hesse to develop a sturdier bond. The resulting bonding system NX plus has been specifically adapted to the chemical



characteristics of anticorrosive cooling fluids. It ensures that grinding wheels can do their job reliably and at high precision durably as shown by initial trials on face grinding machines supplied by DISKUS WERKE Schleiftechnik, an affiliate of NAXOS-DISKUS. The optimised bonding strength and temperature resistance of the NXplus face grinding wheels significantly extend the tool service life which holds of course all the more true when less aggressive cooling fluids are used. The sturdier tool composition also benefits users with higher advancement and feed rates, a more efficient grinding process and an improved damping behaviour of the grinding wheels.

Workpiece	guide rail
Width / length	24–35mm / 3000mm
Material	100Cr6
Abrasion	0,4mm per side
Surface roughness	Rz 3
Machine	DDS 600 XL
Life (old cooling fluid)	30.000 guide rails
Life (new cooling fluid)	12.000 guide rails

Undesirable vibrations are absorbed better which makes the grinding process in general more reliable and precise. DISKUS WERKE Schleiftechnik and NAXOS-DISKUS

provide the new NXplus resin bond as a system solution for single-sided and double-sided face grinding, promising great success.

Proven in practice

A customer of both DISKUS WERKE Schleiftechnik and NAXOS-DISKUS is convinced that the new bond to be extremely sturdy and reliable. When the customer replaced older cooling fluid with a more anticorrosive one, grinding wheel life reduced drastically when grinding guide rails. The new fluid allowed the grinding wheel to only produce about half as many components compared to the previous fluid.

Migrating to the new NXplus bond helped to restore the original tool life. Owing to their excellent damping characteristics and optimised bonding strength, grinding wheels made with the new NXplus bond also generated a lot fewer nicks (score-like damage to the workpiece surface). From the user's point of view, one of the originally four machining cycles could be omitted. The NXplus bond thus allowed the customer to make the same number of components at a reduced total throughput time. ■

Author:
Daniel Schnierle, Application Engineer
NAXOS-DISKUS Schleifmittelwerke GmbH

Engagement für den Nachwuchs

Die DVS TECHNOLOGY GROUP begegnet dem Fachkräftemangel mit einer ganzheitlichen Berufsausbildung

Commitment to young talents

The DVS TECHNOLOGY GROUP meets the skills shortage with an integrated apprenticeship



In Zeiten des Fachkräftemangels spielt für die DVS TECHNOLOGY GROUP die innerbetriebliche Ausbildung eine wichtige Rolle für die langfristige Personalplanung. Deshalb wird großer Wert darauf gelegt, möglichst gute Ausbildungsbedingungen zu schaffen.

Die betriebseigenen Ausbildungswerkstätten bei PRÄWEMA Antriebstechnik, BUDERUS Schleiftechnik, DVS Production South und Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain bereiten die angehenden Industriemechaniker, Mechatroniker, Elektroniker und Zerspanungsmechaniker praxisnah auf ihre zukünftigen beruflichen Herausforderungen vor. Besonders erwähnenswert ist die Ausbildung zum Industriekeramiker bei den NAXOS-DISKUS Schleifmittelwerken — eine Rarität, für die es in Deutschland nur noch zwei Bildungseinrichtungen zur Begleitung gibt. Wenngleich vorwiegend im technischen Bereich gelehrt wird,

werden auch kaufmännische Auszubildende betreut und in den spezifischen Anforderungen der jeweiligen Branche geschult. Neben der Berufsausbildung erfreuen sich Techniker-Weiterbildungen und das Studium-Plus in Kooperation mit örtlichen Hochschulen immer größerer Beliebtheit. Außerdem hält der Unternehmensverbund Entwicklungs- und Karrieremöglichkeiten bereit, auch auf internationaler Bühne.

Überzeugende Resultate schon in der Ausbildung

Dem Fachkräftemangel mit einer qualitativ hochwertigen Ausbildung zu begegnen, Praxisnähe, individuelle Betreuung sowie die Möglichkeit sich einzubringen, wirken sich positiv auf unsere Unternehmen und die Erfüllung der Kundenwünsche aus. Dass die DVS TECHNOLOGY GROUP den richtigen Weg geht, verdeutlichen nicht nur gute Übernahmequoten oder Abschlussnoten, sondern es zeigt sich auch

an anderer Stelle: In den brancheneigenen Nachwuchswettbewerben sichern sich Auszubildenden unserer Gesellschaften regelmäßig vordere Plätze. Zuletzt erreichte eine Gruppe Auszubildender von PRÄWEMA Antriebstechnik beim Nachwuchswettbewerb „Meine Zukunft“ der M+E den zweiten Platz in der Kategorie „Einzelne Produkte und Dienstleistungen“. Ihre selbst entwickelte und aus recycelten Teilen gebaute Werkzeugspanner-Maschine überzeugte die Juroren und bewährt sich nun in der Anwendung bei PRÄWEMA.

Einblicke in die internationale Entwicklungszusammenarbeit

Neben den fachlichen Inhalten, werden innerhalb der Aus- und Weiterbildung auch Erfahrungs- und Unternehmenswerte vermittelt. Seit über zehn Jahren kooperiert die DVS TECHNOLOGY GROUP mit der Frankfurter NGO PfefferminzGreen, die in Subsahara-Afrika Hilfsprojekte lokaler



NGOs unterstützt. Um die persönliche Entwicklung anzuregen und den „Blick über den Tellerrand“ zu ermöglichen, wurde unter den Nachwuchskräften DVS-weit ein Projekt in Kooperation mit PfefferminzGreen ausgeschrieben. Im Ergebnis werden zwei unserer Auszubildenden, eine Industriekeramikerin und ein Mechatroniker, Anfang November 2018 nach Sierra Leone reisen, um dort Membran-Wasserfilter des Typs PAUL (Portable Aqua Unit For Lifesaving) zu installieren. An der Kasseler Professur für Siedlungswasservirtschaft entwickelt, um für die Trinkwassergewinnung Verunreinigungen mitsamt Viren und Bakterien in Katastrophengebieten auszufiltern, wird PAUL weltweit zunehmend als Dauerlösung eingesetzt. Ergänzend wollen die beiden „Entsendeten“ den Schulunterricht unterstützen und in den einzelnen Gesellschaften gesammelte Spenden übergeben.

Schon während der Ausbildung erfolgreich arbeiten und sich ganzheitlich entwickeln zu können, verdeutlicht, dass der traditionelle Berufsbildungsweg zukunftsfähig ist und nicht zu Unrecht einen Schwerpunkt der betrieblichen Tätigkeiten innerhalb der DVS TECHNOLOGY GROUP einnimmt. ■

Autorin:
Franziska Sommer, HR Managerin
DVS TECHNOLOGY GROUP



Membran-Wasserfilter des Typs PAUL (Portable Aqua Unit For Lifesaving)

“PAUL” water filter (Portable Aqua Unit For Lifesaving)



During the current skills shortage, internal training plays an important role for the DVS TECHNOLOGY GROUP in the long-term planning of human resources. Special attention is paid to creating the best possible training conditions.

In-house training workshops at PRÄWEMA Antriebstechnik, BUDERUS Schleiftechnik, DVS Production South and Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain ensure that the trainee industrial mechanics, mechatronics technicians, electronic technicians and cutting machine operators are given practical preparations for the challenges they will meet in their future working lives. A special mention should be given to the very rare training for industrial ceramists specialising in production technology at NAXOS-DISKUS Schleifmittelwerken: only two vocational colleges offer the necessary support in Germany. Although the training is primarily in technical vocations, commercial trainees are also mentored and trained to meet the specific requirements of the respective branch. In addition to initial vocational training, advanced training for technicians and sandwich course degrees in cooperation with local universities are also increasingly popular. Furthermore, the Group offers a wide range of career and development possibilities, also on an international scale.

Convincing achievements already during training

Encountering the skills shortage with top quality training on practical lines with specific support and scope for individual participation also has positive implications for our companies and for meeting customer demands. The fact that the DVS TECHNOLOGY GROUP is following the right course is verified not just by good trainee retention levels and qualification grades. Young talent competitions in the branch regularly see trainees from our companies in the top places. Recently a group of trainees from PRÄWEMA Antriebstechnik came in second place in the category “individual products and services” at M+E’s “my future” young talent competition. The tool clamping machine they had developed from recycled parts convinced the jury and is now actually being used at PRÄWEMA.



Insights into international development cooperation

In addition to specific technical aspects, initial and further training programmes also aim to convey experience and corporate values. For more than ten years, the DVS TECHNOLOGY GROUP has been cooperating with the NGO PfefferminzGreen from Frankfurt to support aid projects by local NGOs in sub-Saharan Africa. A project was made available in cooperation with PfefferminzGreen to all young talents at DVS to stimulate personal development and help extend their horizons. As a result, two of our trainees consisting of an industrial ceramist and a mechatronic technician will be going to Sierra Leone at the start of November to install a “PAUL” water filter (Portable Aqua Unit For Lifesaving). Developed by the Department of Sanitary and Environmental Engineering at the University of Kassel, PAUL is seeing increasingly global use as a permanent solution for filtering impurities including viruses and bacteria out of drinking water production in disaster zones. The two “delegates” also want to help out in school and hand over the donations collected in the individual companies.

Opportunities for successful work assignments and holistic personal development within the trainee programme clearly show



that traditional vocational training is fit for the future and is rightly given priority as one of the focal activities within the DVS TECHNOLOGY GROUP. ■

Author:
Franziska Sommer, HR Managerin
DVS TECHNOLOGY GROUP



Initiative für mehr Bildung und finanzielle Unabhängigkeit

Wie PfefferminzGreen lokale Initiativen in Subsahara-Afrika begleitet

Initiative for more education and financial independence

Für eine nachhaltig selbstbestimmte Zukunft sind Bildung und Einkommen gleichermaßen wichtig. In Subsahara-Afrika sind es oft lokale Initiativen, die diese Grundlagen schaffen möchten, doch leider scheitern sie meist an der Finanzierung. Die DVS TECHNOLOGY GROUP unterstützt deshalb PfefferminzGreen, einen Frankfurter Verein, der seit über 10 Jahren Communities dabei begleitet, eigene Ideen für ein besseres Leben dauerhaft erfolgreich umzusetzen.

Eine bewährte einkommensgenerierende Maßnahme ist die Vergabe von vor Ort verwalteten, limitierten Mikrokrediten. Sie dienen dazu, der Reihe nach die Eröffnung kleiner Gewerbe zu finanzieren. Sobald die Mikrokredite abgezahlt sind, stehen sie neuen Projekten zur Verfügung. Erste Erfolge haben sich bereits eingestellt. So hat in Zusammenarbeit mit der Nigat Community Development Association in den äthiopischen Dörfern Gerardo, Wogdie und Tita die Imkerei Einzug gehalten. Nach einer ersten Starthilfe durch PfefferminzGreen kümmern sich nun 25 Familien um über 60 Bienenvölker. Honig ist überall begehrt und weil die fleißigen Honigarbeiter recht anspruchslos sind und sich stets vermehren, trägt sich das Projekt längst von selbst. Durch die Erträge sind die Dorfbewohner finanziell unabhängig geworden und können es sich leisten, ihre Kinder zur Schule zu schicken. Gefördert durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) arbeitet PfefferminzGreen in Wogdie zusammen mit der äthiopischen Bauernkooperative Coffee Association an einem noch weitaus größeren Vorhaben. Rund 1.500 Bauern wird bei der Verbesserung des Kaffeeanbaus geholfen. Die Infrastruktur wurde ausgebaut und Mango-, Avocado- und Limonenbäume schattieren nun die Kaffeeepflanzen, womit für zusätzliche Erträge gesorgt ist. Für PfefferminzGreen bedeuten diese Großprojekte nicht, vom einzelnen Menschen abzusehen: Als die 28-jährige Genet vor zwei Jahren aus Saudi-Arabien trotz langer, harter Arbeit mittellos zurückgekehrt war, stand sie vor dem Nichts. Mit einem Mikrokredit von PfefferminzGreen konnte sie ein eigenes kleines Geschäft mitsamt Café eröffnen. Jetzt rennt ihr die Kundschaft die Türen

PfefferminzGreen

ein. Die Familie ist versorgt, das Schulgeld zu entrichten stellt kein Problem mehr dar und die kleine Kreditschuld ist längst beglichen.

Auf dem Weg zum Selbstläufer

Derlei einkommensgenerierende Maßnahmen sind nur nachhaltig, wenn sie mit guten Bildungsangeboten verschränkt werden. Wissen muss transferiert werden, um aus eingangs abhängigen Projekten nachhaltige Selbstläufer zu machen, doch mangelt es oft an den Grundlagen. Leider schließen in Subsahara-Afrika laut BMZ nämlich lediglich 59% aller Kinder die Grundschule ab, wobei insbesondere Mädchen und benachteiligten Gruppen der Bildungszugang erschwert ist. Im äthiopischen Tita setzt PfefferminzGreen deshalb zwar auf die Honigbienenzucht, versorgt aber obendrein die örtliche Merha Tebeb Schule auch mit Schuluniformen sowie Lehrmaterialien und verhilft dort vielen Kindern zur einzigen warmen Mahlzeit des Tages. Der Unterricht ist barrierefrei, sodass selbst blinde und taubstumme Schüler teilnehmen können, was außerhalb der Hauptstadt Addis Adaba eine Seltenheit ist. Das örtliche Jugendzentrum, das mithilfe von PfefferminzGreen errichtet wurde, bietet außerdem vom Computer-, über den Landwirtschafts- bis hin zum Literaturbereich Kurse und Workshops an. Erwachsene sind ebenfalls willkommen, möchten sie die für das Kleingewerbe notwendigen Fähigkeiten wie Schreiben oder Rechnen erlernen. Auch das Kaffeeplantagenprojekt in Wogdie kann nur mit einem angemessenen Bildungsprogramm aufrechterhalten werden. Den Bauern stehen dementsprechend Alphabetisierungskurse und Workshops rund um den Kaffeeanbau, zu Themen wie Finanzen, Ernährung, Hygiene und Gesundheit offen.

Soziales Miteinander stärken

Im sierra-leonischen Rotal muss die Amazonian Initiative Movement (AIM) Lösungen für andere Herausforderungen finden. Mit der Ebolafieber-Epidemie 2014 wurden viele Kinder zu Waisen. PfefferminzGreen hat daher nicht nur den Bau eines Kindergartens und einer Grund- sowie Mittelstufe unterstützt, sondern auch den eines an die Schulen angegliederten Waisenhauses.



PfefferminzGreen e.V.

PfefferminzGreen e.V. wurde 2006 als sich selbst tragende NGO von sieben ehrenamtlichen Förderern gegründet, die in Kultur- und Industriebranchen tätig sind. Projekte werden nur in enger Kooperation mit lokalen Initiativen umgesetzt und sind auf eine nachhaltige und langjährige Zusammenarbeit ausgelegt.

Sollten Sie sich für weiterführende Informationen zu allen Projekten von PfefferminzGreen e.V. interessieren, können Sie sich hier informieren:

www.pfefferminzgreen.com/
www.facebook.com/pfefferminzgreen/

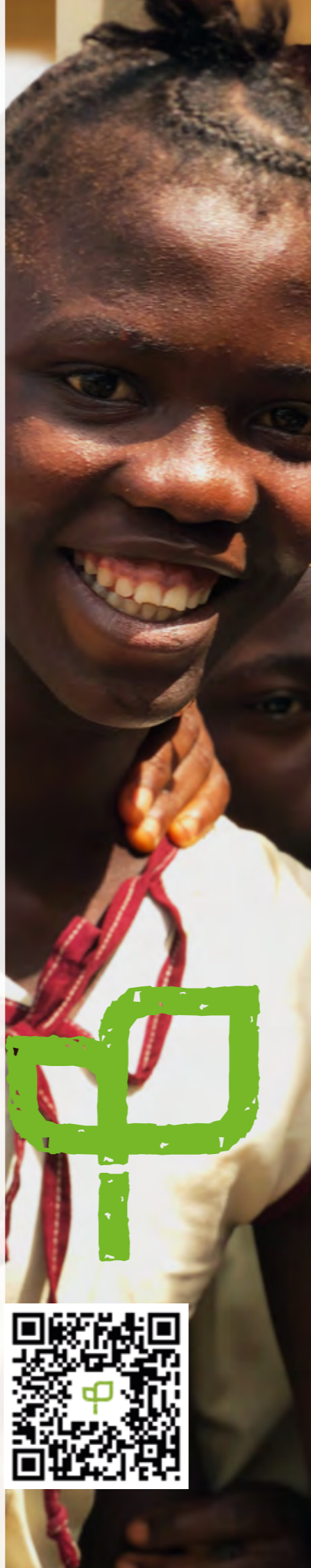
Die Rolaler Bildungsinstitutionen arbeiten zudem aus menschenrechtlichen Erwägungen und im Sinne der Gleichstellung gegen die in Sierra Leone gängige Praxis, Mädchen und Frauen zu beschneiden. Um die Doppelbelastung von Arbeit und Kind ein wenig abzufedern, wurde der Kindergarten im letzten Jahr ausgebaut und – was ein weiteres Novum ist – bietet nun mit speziell ausgebildeten Erzieherinnen Betreuungsmöglichkeiten für Kleinkinder an. Die DVS TECHNOLOGY GROUP bildet sich dem sozialen Auftrag der Rolaler Bildungseinrichtungen verpflichtet, weshalb sie seit ihrer Eröffnung alle Lehrgelöhner übernimmt. Überdies ermöglicht sie es den eigenen Auszubildenden aus Deutschland für einige Wochen vor Ort an einem Projekt für sauberes Wasser mitzuarbeiten.

Erste Schritte hin zum dauerhaften Erfolg sind selbstständig erwirtschaftete Einkommen und eine solide Allgemeinbildung. In Rotal kann bereits ein großer Teil der Elternschaft das Schulgeld der Kinder selbst entrichten und es steht zu erwarten, dass der Ort in einigen Jahren ganz auf eigenen Beinen stehen wird. Das ist das vorrangige Ziel: Communities sollen ihre Unternehmungen nach und nach eigenständig tragen können und ihren eigenen Weg in ein besseres Leben gehen. ■

Autor:
Sabri Deniz Martin, Kommunikation
DVS TECHNOLOGY GROUP

Two factors are equally important when it comes to ensuring a lasting self-determined future: education and income. In Sub-Saharan Africa, local initiatives are often the ones that aim to build these foundations, but they lack sufficient financing in most cases. With that in mind, the DVS TECHNOLOGY GROUP supports PfefferminzGreen, a non-profit organisation based in Frankfurt that has been helping communities realising their own ideas for a better life with lasting success for more than ten years now.

One proven way to generate income is through limited, locally managed micro-credit loans. These small loans are used to finance the opening of small businesses, one at a time. As soon as they are repaid, the funds are available for new projects. There have already been initial successes. For example, beekeeping activities have begun in the Ethiopian villages of Gerardo, Wogdie, and Tita in cooperation with the Nigat Community Development Association. After receiving start up assistance from PfefferminzGreen, 25 families now take care of over 60 bee colonies. Honey is sought after everywhere, and because the busy workers that produce it are quite undemanding and multiply on an ongoing basis, the project became self-sustaining long ago. The earnings have brought financial independence for village residents, who can afford to send their children to school. With support from the German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ), PfefferminzGreen is working with the Coffee Association, an Ethiopian farmers' cooperative, on a much larger project, also in Wogdie. The project aims to help about 1,500 farmers improve their cultivation of coffee. The infrastructure has been expanded, and mango, avocado and lemon trees now shade the coffee plants, boosting yields. But even as PfefferminzGreen engages in these large-scale projects, it also makes efforts geared toward individuals. When Genet, 28, returned from Saudi Arabia two years ago, she was penniless despite long, hard work. Her prospects were bleak. Thanks to a microcredit from PfefferminzGreen, she was able to open her own small shop, including a café. Now the shop does brisk business. Genet is able to



care for her family, paying school tuition is no longer an issue, and the small amount she was lent is paid back already.

On the path toward self-sufficiency

These kinds of income-generating measures are only sustainable if they come hand in hand with good educational opportunities. Transferring knowledge is crucial when it comes to translating initially dependent projects into self-sustaining businesses, but the bases are often lacking. Sadly, only 59% of all children in Sub-Saharan Africa finish elementary school, according to figures from the BMZ. Girls and disadvantaged groups have an especially hard time gaining access to education. With this in mind, PfefferminzGreen's activities in Tita, Ethiopia, focus on keeping honeybees, but the organization also supplies uniforms and instructional materials for the local Merha Tebeb school and gives many children there their only hot meal of the day. The school is accessible to the disabled, so even blind, deaf and mute students can participate in classes – a rarity outside the capital, Addis Ababa. The local youth centre, which was built with support from PfefferminzGreen, also offers classes and workshops on everything from computers and agriculture to literature. Adults are also welcome if they wish to learn skills they need to run a small business, such as writing and arithmetic. The coffee plantation project in Wogdie also depends on an appropriate education program if it is to be maintained. Farmers can take literacy classes and workshops having to do with various aspects of coffee growing, on topics such as finance, nutrition, hygiene and health.

Strengthening social ties

In Rolal, Sierra Leone, the Amazonian Initiative Movement (AIM) has different challenges to resolve. The 2014 Ebola epidemic left many children orphaned. To help with this situation, PfefferminzGreen provided support not just to build a childcare centre and an elementary and middle school, but also an orphanage adjacent to the schools. Both for reasons of human rights and with a view to gender equality, the education institutions in Rolal also work against the practice of circumcising



PfefferminzGreen e.V.

PfefferminzGreen e.V. was founded in 2006 as an independent NGO by seven patrons who work in the cultural and industrial sectors. Projects are only implemented in close cooperation with local initiatives and are designed for sustained long years of collaboration.

If you would like to find out more about all the PfefferminzGreen e.V. projects, visit:

www.pfefferminzgreen.com
www.facebook.com/pfefferminzgreen

girls and women, which is common in Sierra Leone. To ease the burden of working while raising children, the childcare centre was expanded last year and – in another new development – now offers care for toddlers and small children, provided by specially trained teachers. The DVS TECHNOLOGY GROUP feels a firm commitment to the social aims pursued by the Rolal education institutions, which is why it has financed all of the teachers' salaries since they opened. Beyond this, the group also offers opportunities for its own trainees and apprentices from Germany to spend a few weeks on site, working on a clean water project.

The first steps toward lasting success are independently earned income and a solid basic education. In Rolal, it is already possible for a large share of parents to pay their children's tuition themselves, and the town is expected to become entirely self-sufficient in a few years. This is the primary goal: for communities to gradually become able to support their ventures on their own and take their own paths to a better life. ■

Author:
 Sabri Deniz Martin, Communication
 DVS TECHNOLOGY GROUP

Messtermine & Kontaktinformationen / Trade show dates & contact information

MESSETERMINE 2019 TRADE SHOW DATES 2019



IMTEX 2019
19th Indian Metal-Cutting Machine Tool
Exhibition
24.01. - 30.01.2019
Bangalore, India



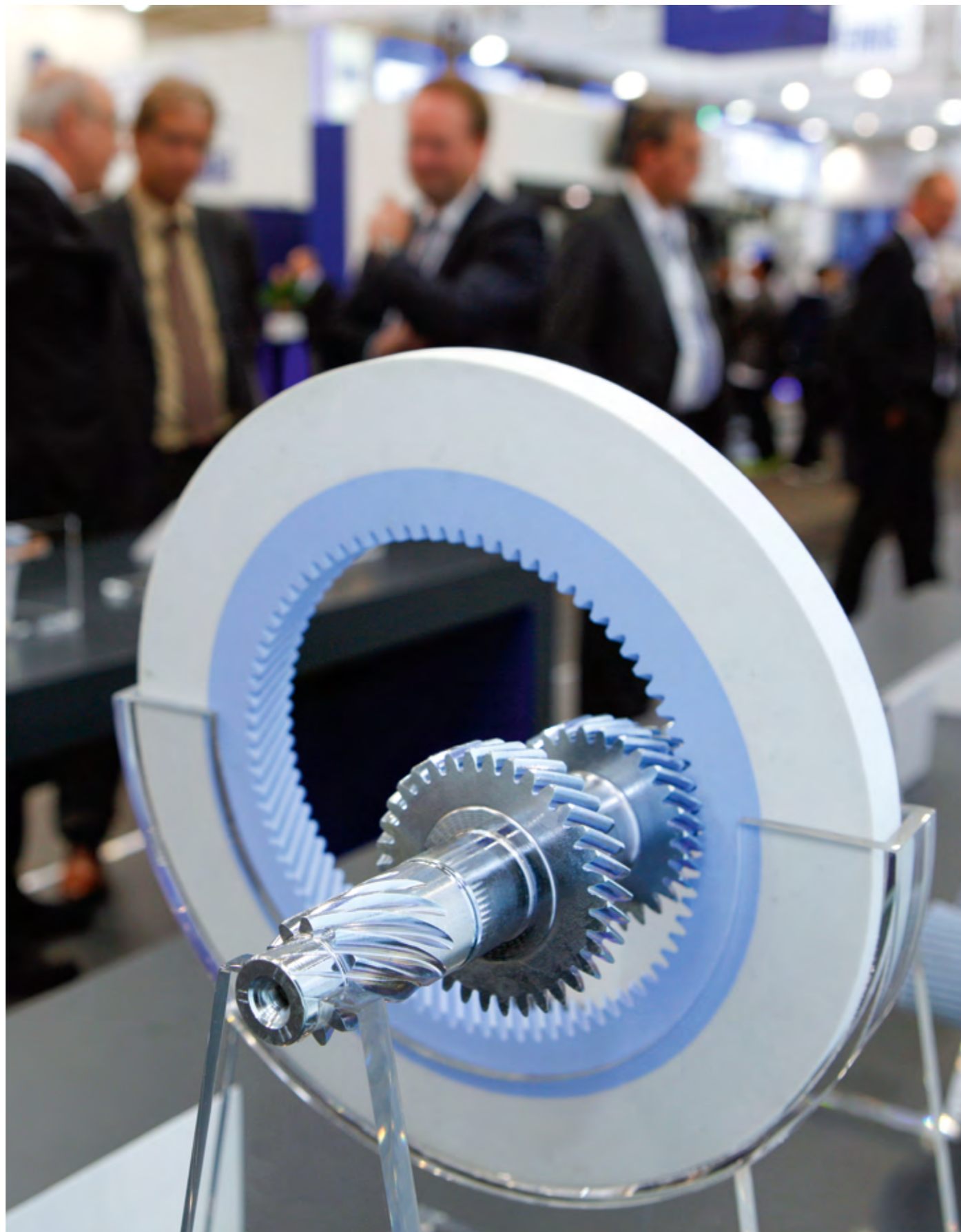
CIMT 2019
16th China International
Machine Tool Show
15.04. - 20.04.2019
New China International Exhibition Center
Beijing, China



EMO Hannover 2019
Die Weltleitmesse der Metallbearbeitung
The Leading Metalworking World Fair
16.09. - 21.09.2019
Hannover, Germany



GearExpo 2019
THE Drive Technology Show
15.10. - 17.10.2019
Detroit, Michigan



KONTAKT CONTACT



BUDERUS
SCHLEIFTECHNIK
BUDERUS Schleiftechnik GmbH
Industriestraße 3
D-35614 ABlar
T. +49 (0) 6441 8006 0
F. +49 (0) 6441 8006 16
info@buderus-schleiftechnik.de
www.buderus-schleiftechnik.de



DISKUS WERKE
SCHLEIFTECHNIK
DISKUS WERKE Schleiftechnik GmbH
Johannes-Gutenberg-Straße 1
D-63128 Dietzenbach
T. +49 (0) 6074 48402 0
F. +49 (0) 6074 48402 36
kontakt@diskus-werke.de
www.diskus-werke.de



DVS Universal Grinding GmbH
Johannes-Gutenberg-Straße 1
D-63128 Dietzenbach
T. +49 (0) 6074 30406 81
F. +49 (0) 6074 30406 55
info@dvs-universal-grinding.de
www.dvs-universal-grinding.de



PITTLER T&S GmbH
Johannes-Gutenberg-Straße 1
D-63128 Dietzenbach
T. +49 (0) 6074 4873 0
F. +49 (0) 6074 4873 294
info@pittler.de
www.pittler.de



PRÄWEMA
Antriebstechnik GmbH
Hessenring 4
D-37269 Eschwege
T. +49 (0) 5651 8008 0
F. +49 (0) 5651 12546
vertrieb@praewema.de
www.praewema.de



rbc Fördertechnik GmbH
Dieselstraße 5
D-65520 Bad Camberg
T. +49 (0) 6434 207 91 0
F. +49 (0) 6434 207 91 90
info@rbc-robotics.de
www.rbc-robotics.de



WMZ
WERKZEUGMASCHINEN
Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain GmbH
Am Entenfang 24
D-34613 Schwalmstadt-Ziegenhain
T. +49 (0) 6691 9461 0
F. +49 (0) 6691 9461 20
info@wmz-gmbh.de
www.wmz-gmbh.de



WMS
WERKZEUGMASCHINENBAU
ZIEGENHAIN
Werkzeugmaschinenbau Sinsheim GmbH
Werderstraße 84
D-74889 Sinsheim
T. +49 (0) 7261 695 0
F. +49 (0) 7261 695 29
info@wms-sinsheim.de
www.wms-sinsheim.de



DVS TOOLING GmbH
Breddestraße 5a
D-58675 Hemer
T. +49 (0) 2372 55250 0
F. +49 (0) 2372 55250 11
info@dvs-tooling.de
www.dvs-tooling.de



NAXOS-DISKUS
Schleifmittelwerke GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 1
D-35510 Butzbach
T. +49 (0) 6033 899 0
F. +49 (0) 6033 899 300
info@naxos-diskus.de
www.naxos-diskus.de



DVS Production GmbH
Lindenstraße 5
D-99819 Krauthausen
T. +49 (0) 3691 88338 0
F. +49 (0) 3691 88338 50
info@dvs-production.de
www.dvs-production.de



DVS Production South GmbH
Gewerbestraße 18
D-75057 Kürnbach
T. +49 (0) 7258 93092 0
F. +49 (0) 7258 93092 22
info@dvs-production-south.de
www.dvs-production-south.de



DVS Technology America, Inc.
44099 Plymouth Oaks Blvd.
Suite 102,
Plymouth, MI 48170, USA
T. +1 734 656 2080
F. +1 734 656 2091
sales.america@dvs-technology.com



DVS Technology (Shenyang) Co., Ltd.
No. 526 Laoshan Road,
Pudong New District
200121 Shanghai, P.R. China
T. +86 21 5043 5139
F. +86 21 5043 5167
sales.china@dvs-technology.cn



DVS Technology Europe GmbH
Lerchenauer Straße 168
D-80935 München
T. +49 (0) 89 3575 7555
F. +49 (0) 89 3589 6701
sales.europe@dvs-technology.com

IMPRESSUM IMPRINT



DVSSpezial
Ausgabe No. 17
Stand: September 2018
Edition No. 17
As of September 2018

Redaktion / Editorial staff
Oliver Koch-Kinne
Sabri Deniz Martin
Theodoulos Paschalidis
Julia Hilker

Gestaltung / Layout
Admassu Mamo Kombolcha
Oliver Scigala

Fotografie / Photography
Jürgen Kornaker

PRÄWEMA

Verzahnungshonen für
Außenverzahnungen
Gear Honing for
external gears

PRÄWEMA

Verzahnungshonen und
Hard Skiving für Innenverzahnung
Gear Honing and Hard Skiving
for internal gears

Präwema Vario Super Finishing
 Cross Honing DFine Center drive
 Ring Gears UGrind
 E-Drive shaft Hybrid Down-Sizing Rz
 VSD-SF Lead Free
 CVT CO₂ Range Noise Vibration CVT
 Planetary Carrier Harshness E-Mobility Turning f_{HP} R_Z
 AT MT Single Skiving Defined Surface Grinding Complete machining
 Bore Honing Source Fine surfaces SkiveLine Sun Gear Rpk f_{HP} R_Z
 Mileage Flexibility Honing Internal Gear DCT

WE DRIVE FUTURE MOBILITY

Conventional

New workpiece geometries



Improve transmission efficiency

Hybrid

Flexible part production



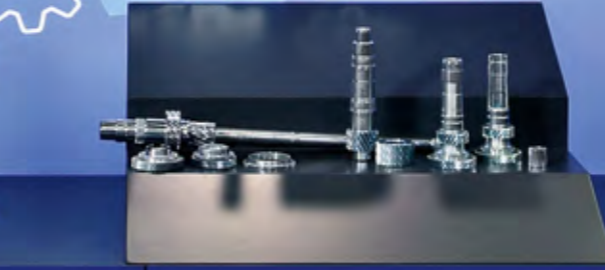
Precise synchronisation

Electric

Improve surfaces
Improve NVH



Higher contact ratios



Mitglieder der DVS TECHNOLOGY GROUP

Members of the DVS TECHNOLOGY GROUP

DVS MACHINE TOOLS & AUTOMATION



BUDERUS Schleiftechnik GmbH | www.buderus-schleiftechnik.de
Innenrundscheifen – Außenrundscheifen – Bohrungshonen – Hartdrehen
I.D. grinding – O.D. grinding – Bore honing – Hard turning



DISKUS WERKE Schleiftechnik GmbH | www.diskus-werke.de
Planseiten-Scheifen – Doppel-Planseiten-Scheifen – Sonderbearbeitung
Face grinding – Double face grinding – Special machining



DVS Universal Grinding GmbH | www.dvs-universal-grinding.de
Kombinierte Hartfeinbearbeitung für Klein- und Mittelserien
Combined hard-fine machining for small and medium sized batches



PITTLER T&S GmbH | www.pittler.de
Vertikal-Drehbearbeitungszentren & Pick-up-Systeme – Verzahnen in der Komplettbearbeitung
Vertical turning center & Pick-up systems – Gear cutting for complete machining



PRÄWEMA Antriebstechnik GmbH | www.praewema.de
Verzahnungshonen/-scheifen – Verzahnungsfräsen – Anspitz-/Hinterlegungsfräsen
Gear honing – Gear grinding – Hobbing/Fly-cutting – Chamfering



rbc Fördertechnik GmbH | www.rbc-robotics.de
Kamerageführte Roboter-Automationsysteme
Camera-guided robot automation systems



Werkzeugmaschinenbau Sinsheim GmbH | www.wms-sinsheim.de
Service-Dienstleistungen – Generalüberholungen – Reparatur von Baugruppen
Maintenance – Machine Retrofit – Repairs



Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain GmbH | www.wmz-gmbh.de
Dreh- & Kombinationsbearbeitung wellenförmiger Bauteile – Motorspindeln
Turning & Combined machining of shafts – Motor spindles

DVS TOOLS & COMPONENTS



DVS TOOLING GmbH | www.dvs-tooling.de
Werkzeuglösungen und Technologiesupport für das PRÄWEMA Verzahnungshonen
Tool solutions and technology support for PRÄWEMA gear honing



NAXOS-DISKUS Schleifmittelwerke GmbH | www.naxos-diskus.de
Konventionelle Schleifwerkzeuge – CBN & Diamantwerkzeuge
Conventional grinding tools – CBN & Diamond tools

DVS PRODUCTION



DVS Production GmbH | www.dvs-production.de
DVS Technologien in der Serienfertigung für PKW-Komponenten
DVS Technologies in mass production for passenger car components



DVS Production South GmbH | www.dvs-production-south.de
DVS Technologien in der Serienfertigung für Nutzfahrzeug-Komponenten
DVS Technologies in mass production for commercial vehicle components

DVS INTERNATIONAL SALES & SERVICE



DVS Technology America, Inc. | www.dvs-technology.com
DVS Sales & Service in USA, Canada & Mexico



DVS Technology (Shenyang) Co., Ltd. | www.dvs-technology.com
DVS Sales & Service in China



DVS Technology Europe GmbH | www.dvs-technology.com
DVS Sales & Service in South Europe



PEFC Certified
This product is from sustainably managed forests and controlled sources

PEFC/04-31-1248 www.pefc.org

Herausgeber / Publisher
DISKUS WERKE AG
Johannes-Gutenberg-Straße 1
63128 Dietzenbach
Germany

Tel +49 (0) 6074 30 40 6 - 0
Fax +49 (0) 6074 30 40 6 - 55
Mail info@dvs-technology.com
www.dvs-technology.com

