

Ausgabe  
2011

# EDVSpezial

**Informationen der DVS Gruppe / Information from the DVS Group:**

Buderus Schleiftechnik GmbH, Diskus Werke Schleiftechnik GmbH, Heyligenstaedt Werkzeugmaschinen GmbH,  
Naxos-Diskus Schleifmittelwerke GmbH, Pittler T&S GmbH, Prävema Antriebstechnik GmbH, DVS Sales&Service GmbH, DVS Technology GmbH,  
Werkzeugmaschinenbau Sinsheim GmbH, Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain GmbH, WMZ Precision Machinery (Shenyang) Co., Ltd.



# DVS ModuLine – Das Fertigungskonzept der neuesten Generation in der Serienproduktion



*DVS ModuLine – The production concept of the latest generation in series production*



Die DVS ModuLine Plattform bezeichnet eine innovative, technische Fertigungsbasis, auf der kundenspezifisch die vielfältigen Bearbeitungstechnologien der DVS Gruppengesellschaften (Pittler – Diskus – Buderus – Präwema) optimal konfiguriert und mit unterschiedlichem Automatisierungsgrad miteinander verbunden werden. Damit lassen sich alle in der DVS Gruppe entwickelten und in der Serienfertigung richtungsweisend eingesetzten DVS Bearbeitungs-Technologien auf einer gruppenüberschreitenden Maschinenbasis integrieren und in Fertigungsinseln oder in Fertigungslinien kombinieren.

Dabei nehmen die ModuLine Automations-einheiten und das ModuLine Bypass-Shuttle eine besondere Rolle ein. Mit oder ohne Einbindung von neuartigen, modularen DVS-Teilespeichern übernehmen die Automationszellen hauptzeitparallele Bearbeitungsschritte; bei minimiertem Personaleinsatz lässt sich der Teile-Ausstoß maßgeblich steigern. Der DVS ModuLine Bypass ermöglicht ein Parallel-Schalten gleicher Bearbeitungsoperationen zur Minimierung von Bottle-Neck-Effekten und eine hohe Linienverfügbarkeit durch entkoppelte Fertigungsabläufe. Einzelplatzlösungen und Fertigungslinien stehen nicht mehr im Widerspruch!

Fazit: Das DVS ModuLine Fertigungskonzept ist die Antwort auf die Herausforderungen unserer Kunden in der Zukunft, die durch zunehmenden Kostendruck, kürzeste Realisierungszeiten, häufigen Modellwechsel und kleinere Fertigungsserien gekennzeichnet sind.

## **Bewährtes konsequent für die Zukunft weiterentwickelt.**

Auf der Grundlage des engen Erfahrungsaustausches mit unseren Kunden ist das ModuLine-Fertigungskonzept die konsequente Weiterentwicklung der bewährten DVS N1 Maschinenbasis unter Einbeziehung des umfassenden Technologie-Spektrums der DVS Gruppe gepaart mit innovativen höchsteffizienten Automationskonzepten. Qualität und Wirtschaftlichkeit in der Produktion eröffnen neue Perspektiven und dies bei einer nahezu grenzenlos flexiblen und nachhaltigen Produktionsstruktur.

## **Unlimited Flexibility in Production – Automation – Technology**

Durch eine DVS eigene Standardisierung von Funktionseinheiten und Schnittstellen ist eine

DVS ModuLine Funktionseinheiten	DVS ModuLine Schnittstellen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bearbeitungszelle</li> <li>➤ Technologie-Module</li> <li>➤ Automation</li> <li>➤ 4-Achs-Roboter</li> <li>➤ Teilespeicher-Module</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Technologie-Module = DVS Multi-Technologie-Plattform</li> <li>➤ DVS Motorspindelaufnahme</li> <li>➤ Automation = V-Lader &amp; Bypass Shuttle</li> <li>➤ Kommunikation = DVS Profibus-System</li> </ul>

hohe Kompatibilität und Konfigurierbarkeit der ModuLine Bausteine aber auch externer Komponenten gewährleistet ... und dies nicht nur heute, sondern auch morgen.

Das ModuLine Fertigungskonzept hat eine hohe Flexibilität um sich kundenseitig an neue Bedingungen und Auftragslagen anzupassen. Die einzelnen DVS Module, seien es

Produktionszellen, Technologien, Automation und/oder Teilespeicher lassen sich individuell zu einer optimalen Fertigungslösung zusammenstellen.

Der große Vorteil ist, dass man in einer bestehenden ModuLine Fertigungsstruktur vorhandene Module leicht gegen neue Module austauschen kann.

Neue Fertigungslösungen können durch Umgruppierungen, Ergänzungen oder Reduzierungen von Modulen geschaffen werden.

Zudem lassen sich die jeweils neuesten DVS Technologie- und Prozessinnovationen hochrüsten und somit „fließend“ in vorhandene Strukturen integrieren.



### Das DVS ModuLine Fertigungskonzept eröffnet neue Perspektiven in der Serienfertigung ...

- Reduzierte Stückkosten durch höheren Ausstoß
- Hauptzeitparalleles Bearbeiten und Zuführen durch ModuLine 4-Achsroboter
- Personalreduzierte Produktion durch unterbrechungsfreie Teileversorgung
- Hohe Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit durch entkoppelte Fertigung
- Niedrige Instandhaltungszeiten und -kosten
- Geringer Flächenbedarf gewährleistet einfache Integration in bestehende Struktur
- Energieeffiziente und nachhaltige Fertigungsstrukturen
- Schneller Produktionsstart durch DVS standardisierten Modul-Baukasten
- Hohe Maschinen- und Anlagenflexibilität
- Reduzierte Anpass-Investitionen und Life-Cycle-Kosten bei veränderter Produktion
- Einfaches Hochrüsten auf neuste Technologie- und Prozessinnovationen
- Minimierung des Investitionsrisikos
- Einfache benutzerfreundliche Maschinenbedienung
- Reduzierte Maschinenkomplexität – transparente Fertigungsstrukturen



**... und dies bei anerkannter höchster Qualität und Technologiekompetenz der DVS Gruppe!**



**The DVS ModuLine platform refers to an innovative, technical production basis, which optimally configures the various machining technologies of the DVS group companies (Pittler – Diskus – Buderus – Präwema) on a customer-specific basis and combines them with different levels of automation. In this way, all DVS machining technologies developed within the DVS group and used in series production can be integrated on a group-wide machine basis and combined in production units or production lines.**

A special role is played in this respect by the ModuLine automation units and the ModuLine bypass shuttle. With or without the incorporation of novel, modular DVS parts storage units, the automation cells perform parallel machining steps; the parts yield is therefore significantly increased with the minimum personnel requirement.

The DVS ModuLine bypass enables the parallel operation of identical machining operations for the minimisation of bottleneck effects, and high line availability through decoupled production processes. Individual

workstation solutions and production lines are no longer in conflict!

Summary: The DVS ModuLine production concept is the answer to the future challenges of our customers, which are characterised by increasing cost pressure, very short realisation times, frequent model changes and small production batches.

**Consistently developing proven systems for the future.**

On the basis of the close exchange of experience with our customers, the ModuLine production concept is the consistent further development of the proven DVS N1 machine basis, incorporating the comprehensive technology spectrum of the DVS group, coupled with innovative and highly efficient automation concepts. Quality and efficiency in production open up new perspectives with an almost limitlessly flexible and sustainable production structure.

**Unlimited flexibility in production – automation – technology**

The DVS standardisation of functional units and interfaces ensures high compatibility and configurability of the ModuLine components and other external components ... not only today, but also tomorrow.

The ModuLine production concept incorporates high flexibility to adapt itself rapidly to new conditions and order situations. The individual DVS modules, whether production cells, technologies, automation and/or parts storage facilities, can be combined individually into the optimum production solution. The great advantage is that in an existing ModuLine production structure, available modules can be easily replaced with new modules. New production solutions can be created by the regrouping, addition or reduction of modules. The latest DVS technology and process innovations can be upgraded and thereby integrated seamlessly into existing structures.

**The DVS ModuLine production concept opens up new perspectives in series production ...**

- Reduced unit costs due to increased yield
- Parallel machining and feeding by ModuLine 4-axis robots
- Reduced personnel requirements due to uninterrupted parts supply
- High machine and system availability due to decoupled production
- Low maintenance times and costs
- Low space requirement ensures easy integration into existing structures
- Energy-efficient and sustainable production structures
- Fast production start due to DVS standardised module components
- High machine and system flexibility
- Reduced adaptation investments and lifecycle costs with modified production
- Easy upgrading to the latest technology and process innovations
- Minimisation of the investment risk
- Easy and user-friendly machine operation
- Reduced machine complexity – transparent production structures

**... and all with the acknowledged top production quality and techno-logical expertise of the DVS Group!**

DVS ModuLine functional unit	DVS ModuLine interfaces
➤ Machine cell	➤ Technology-modules = DVS multi-technology platform
➤ Technology modules	
➤ Automation	➤ DVS motor spindle adapter
➤ 4-axis-robots	➤ Automation = V-loader & bypass shuttle
➤ Parts storage modules	➤ Communication = DVS profibus system

# Moderne Gehäusefertigung bei der Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain GmbH (WMZ)

*State-of-the-art housing production at Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain GmbH (WMZ)*

## Ein Anwenderbericht

Seit einem Jahr werden bei WMZ Motorspindelkomponenten auf dem Pittler 5-Achs-Drehbearbeitungszentrum PV<sup>3</sup> 1250 / 1-1 Y der neuesten Generation gefertigt. Zur Darlegung der Vorteile haben wir mit dem Fertigungsleiter Herrn Jonzyk gesprochen.

**Red.:** Herr Jonzyk, Sie nutzen nun seit einem Jahr die Pittler PV 1250 unter anderem zur Bearbeitung von Motorspindelgehäusen. Bitte erläutern Sie uns die maßgeblichen Vorteile durch die Nutzung dieses modernen Bearbeitungszentrums.

**Jonzyk:** Durch den Einsatz der neuen Maschine mit integrierter Y-Achse ist es möglich das Gehäuse unserer Motorspindeln in nur zwei Aufspannungen auf einer Maschine zu fertigen. Nach der herkömmlichen Fertigungsmethodik waren drei Aufspannungen auf zwei unterschiedlichen Maschinen notwendig. Dadurch hat sich die Bearbeitungszeit um 20 % reduziert.

**Red.:** Ergeben sich neben der kürzeren Bearbeitungszeit noch weitere Einsparungen?

**Jonzyk:** Durch die Komplettbearbeitung auf einer Maschine reduzieren sich die Nebenzeiten auf ein Minimum, und es werden nur noch insgesamt 41 statt bisher 53 Werkzeuge benötigt. Dies führt neben der zeitlichen Einsparung zu einer deutlichen Senkung der Werkzeugkosten. Durch längere Automatiksequenzen ist es möglich, dass ein Mitarbeiter pro Schicht zwei Maschinen bedienen kann.



**Red.:** Gibt es qualitative Verbesserungen durch den Einsatz der neuen Maschine?

**Jonzyk:** Es ist nun möglich geworden alle zueinander laufenden Flächen ohne Umspannen zu fertigen. Dies hat zu einer deutlichen Steigerung der Genauigkeit geführt. Bei der Rundheit erreichen wir Werte kleiner 8 µm, die erzielbaren Werte für Plan- und Rundlauf liegen bei unter 5 µm und die Lagersitzgenauigkeit bei weniger als 10 µm. Dies war mit der herkömmlichen Fertigungsmethode nicht erreichbar. Durch den Einsatz des integrierten Messsystems konnten wir des Weiteren die Ausschussrate auf unter 1 % reduzieren.

## User Report

**ZMT has been producing motor spindle components on the newest generation Pittler PV<sup>3</sup> 1250 / 1-1 Y 5-axis turning center for one year now. We spoke with Production Manager Mr. Jonzyk regarding the advantages.**

**Editor:** Mr. Jonzyk, for a year now you have been using the Pittler PV 1250 for the production of motor spindle housings, among other tasks. Please explain to us the decisive advantages of using this state-of-the-art machining center.

**Jonzyk:** The new machine with integrated Y-axis has made it possible to produce the housing for our motor-driven spindles using only two clamping positions on one machine. Conventional production methods would require three clamping positions on two different machines. This has reduced our machining time by 20 %.

**Editor:** Aside from the shorter machine time, does this machine offer any other savings potentials?

**Jonzyk:** Complete processing on one machine reduces non-production time to a minimum and has reduced the number of tools required from 53 previously to a total of 41 now. In addition to the time saved, this also significantly reduces our tool costs. Longer automatic sequences make it possible for one employee to operate two machines per shift.

**Editor:** Has the new machine resulted in any quality improvements?

**Jonzyk:** Now it is possible to produce all surfaces running toward one another without rechucking. This has led to a significant increase in accuracy. We achieve concentricity values of less than 8 µm; the achievable values for planar and concentric run-out are less than 5 µm and the bearing seat tolerance less than 10 µm. Such values were not possible with conventional production methods. Furthermore, the use of an integrated measuring system has made it possible to reduce our reject rate to less than 1 %.



# 100 Jahre DISKUS WERKE – ein junges Unternehmen mit Zukunft



*DISKUS celebrates its 100th anniversary – A young company with a future*

**Die Gründung des Unternehmens fand am 26. Oktober 1911 in Frankfurt am Main statt. Der „Gesellschaftsvertrag der Firma DISKUS WERKE Frankfurt am Main Präzisionsmaschinenbau-Gesellschaft mit beschränkter Haftung zu Frankfurt am Main“ wurde unter Aufsicht des Justizrates Dr. Liebermann unterzeichnet von dem Bankier Neufille, dem Kaufmann Lindheimer, dem Geschäftsführer der Maschinenfabrik für Tabakindustrie Frankfurt am Main H. Haarer, dem Rechtsanwalt Dr. Mainzer, dem Kaufmann Gümbel und dem Kaufmann Wiener. Als eigentlicher Gründer des Unternehmens gilt Dipl. Ing. Carl Krug. Er machte auf dem Sondergebiet des Flächenschleifens die Basis-Erfindungen des neuen Unternehmens.**

Erste Patente aus den Jahren 1912 und 1913 wurden für Diskus-Schleifscheiben erteilt. Die Produktion der Schleifscheiben und der ersten Schleifmaschinen geschah in den Räumen der Maschinenfabrik für Tabakindustrie in Frankfurt/Fechenheim.

Ab 1912 wurde am Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen an der Technischen Hochschule Stuttgart unter Professor Widmaier die neue Bearbeitungsmethode untersucht.

Nach dem ersten Weltkrieg 1919 stellte das Unternehmen in großem Umfang elektrische „Diskus Bügeleisen“ her. Das Bügeleisen-geschäft wurde nach kurzer Zeit an die Sternwerke AG Frankfurt verkauft.

In dem Nachkriegsjahr 1919 entwickelte Diskus die erste Flächenschleifmaschine mit hydraulischem Tischantrieb. In diesem Jahr wurden die „Schleifräder“ mit eingesetzten Einzelschleifkörpern, die sogenannten Schleif-segmente, entwickelt.

Diskus Werke wird 1923 zur Diskus Werke Frankfurt am Main Maschinenbau – Aktiengesellschaft mit dem ersten Vorstand Dr. Ing. Carl Krug.

Die Diskus-Maschinen wurden 1923 auf Nassschliff umgestellt.

Der Einsatz von Gusseisen als Baustoff für Gestellteile wurde bei Diskus 1927 aufgegeben und der variabelere Stahlbau eingeführt.

Im Jahre 1937 werden erste Rollenführungen an Stelle der seitherigen Gleitbahnen eingesetzt.



Ab 1939 bestimmte der vielfache Einsatz von Sonder- und Einzellmaschinen in der Rüstungsindustrie das Geschäft von Diskus Werke.

Ab Mitte der 50er Jahre wurden von Prof. Hans Krug, dem Sohn des Firmengründers, viele grundlegende und oft zitierte Untersuchungen zu den Zerspankräften und zu dem Werkzeugverhalten bei dem wenig untersuchten Schleifverfahren durchgeführt. Erste Versuche zum Integralschleifen mit höheren Schnittgeschwindigkeiten und Vorschüben wurden auch von Prof. Krug auf Diskus durchgeführt.

Seit 1948 werden Diskus-Schleifmaschinen mit der eigenen Messregelung Ionic ausgerüstet. Die Ionic ist seither zum wesentlichen Bestandteil der Diskus Maschinen geworden. Diskus-Schleifmaschinen werden damit zu geregelten Schleifanlagen, welche die mann-arme Serienproduktion von gleichdicken Werkstücken ermöglichen.

Ab 1970 werden die Maschinengestelle der einzelnen Baugrößen in Portalbauform ausgeführt.

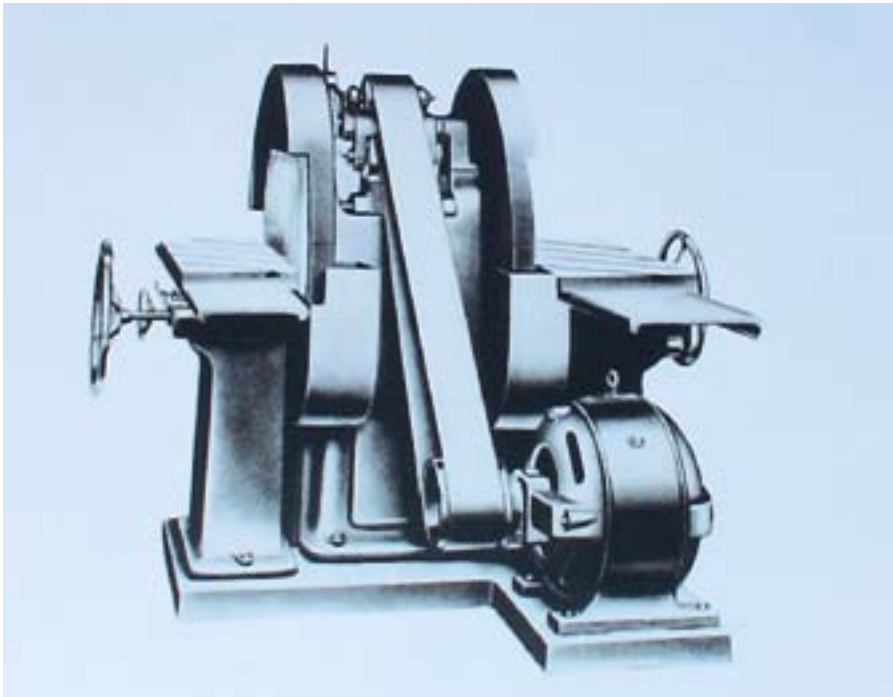
Seit 1976 umfasste das Maschinenprogramm der Diskus Werke auch Läpp- später dann Feinschleifmaschinen. Bis 1992 wurden 123 Maschinen dafür gebaut.

Im Jahr 1989 wurde die Feinschleif- und Läppmaschine DKL 700 entwickelt und gebaut. Ab Anfang der 80er Jahre begann die Zusammenarbeit mit dem Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik der TU Braunschweig unter Prof. Salje. In den Folgejahren wurden vielfältige Untersuchungen mit Promotionen an einseitigen und doppel-seitigen Diskus-Maschinen durchgeführt.

Die erste, speziell für den Einsatz von CBN-Schleifscheiben entwickelte Diskus Maschine, wurde bereits im Jahre 1987 an den Kunden ausgeliefert. Seit diesem Zeitpunkt hat sich CBN als Schneidkorn bei Diskus und im Markt etabliert. Parallel dazu wurde das Konditionieren der kunstharz- und keramisch-gebundenen Seitenschleifbeläge in den Folgejahren weiterentwickelt.

Im Jahre 1983 werden die ersten Maschinen mit senkrechten Schleifspindeln mit CNC Steuerungen ausgestattet.

Auf der Grundlage umfangreicher Vorversuche wurde 1997 mit der Entwicklung der ersten Maschine mit Wälzführungen, Kugelgewindetrieben und Motorspindeln begonnen. Wieder ein Meilenstein in der Schleiftechnologie. Ab 2005 sind alle Diskus-Maschinen aus diesen qualitätssteigernden Maschinenelementen aufgebaut.



The company was founded on the 26th of October 1911 in Frankfurt am Main. The articles of association for the company "DISKUS WERKE, Frankfurt am Main, Precision Machine Construction Company with Limited Liability in Frankfurt am Main", was signed under the auspices of Justice of the Peace, Dr. Liebermann by the Banker Mr. Neufille, Merchant Mr. Lindheimer, Manager of the Machine Factory for the Tobacco Industry, Frankfurt am Main, Mr. Haarer, Attorney Dr. Mainzer, Merchant Mr. Gümbel and Merchant Mr. Wiener. The actual founder of the company was the graduate engineer Mr. Carl Krug. He was responsible for the basic inventions of the new company, in the special field of face grinding.

The first patents for Diskus grinding wheels were granted in 1912 and 1913. The grinding wheels and first grinding machines were produced in the facilities owned by the Machine Factory for the Tobacco Industry in Frankfurt/Fechenheim.

This new processing method was studied by Professor Widmaier at the Technical University of Stuttgart, chair for machine tools, beginning in 1912.

Following the First World War in 1919 the company produced electric 'Diskus electric irons' in major quantities. After a short time the electric iron business was sold to Sternwerke AG Frankfurt.

During the first post-war year of 1919, Diskus developed the first face grinding machine with a hydraulic table drive. This year also saw the development of "grinding wheels" with separate inserted grinding elements, the so-called grinding segments.

In 1923 the limited liability company became a stock company with the name Diskus Werke Frankfurt am Main Maschinenbau – Aktiengesellschaft, with Dr. Carl Krug as the first CEO. In 1923 the Diskus machines were converted to wet grinding.

Diskus gave up using cast iron as the basic material for frame parts in 1927, substituting this material with the more variable steel construction.

In 1937 the first roller guides were introduced to replace the previous slideways.

Auch im Hochgeschwindigkeits-Unrund-Schleifen setzte das Unternehmen mit der Typenreihe DHU 400 neue Maßstäbe im Profilschleifen von Stanzstempeln.

Im Jahr 1991 wird die Schleifmittelproduktion der Diskus Werke von der Maschinenbauparte getrennt und mit dem Schleifmittelwerk der Naxos Union im neu errichteten Werk in Butzbach zusammengefasst. Diskus Werke Schleiftechnik zieht 1994 auf ein neues Betriebsgelände in Langen um.

Die erste Doppelseiten-Schleifmaschine mit Planetenkinematik wird im Jahr 1999 an Kunden ausgeliefert und erfolgreich im Markt plaziert.

Entwicklung und Bau der ersten DS 400 mit Kreuzschlitten und Motorspindel zum einseitigen Schleifen erfolgte im Jahr 1999. Auf der Grundlage dieses Maschinenkonzeptes entstand die erfolgreiche Maschinenbaureihe N1 der DVS Gruppe.

In den Jahren 2004 bis 2006, nunmehr in Dietzenbach angesiedelt, werden erste Versuchsreihen zum Planschleifen mit galvanisch belegten CBN-Schleifwerkzeugen und Schnittgeschwindigkeiten bis 150 m/s in Zusammenarbeit mit dem Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik der TU Braunschweig durchgeführt

Die erste DDW 900 mit horizontalem Portal unter anderem zum Schleifen von großen Wälzlageringen für Windkraft-Anlagen wird im Jahre 2006 entwickelt und gebaut.

Die Historie ist Zeugnis für die breite Know-how-Basis in der Schleiftechnologie und der großen Innovationskraft unserer Gesellschaft.

Seit der Gründung im Jahre 1911 steht die Idee des Schleifens mit der Stirnfläche der Schleifscheiben im Zentrum unserer Aktivitäten. Ideen und Impulse aus dem eigenen Hause werden, wie auch Anregungen von unseren Kunden aufgegriffen und für den Nutzen der Kunden realisiert und weiterentwickelt.

Auch in der Zukunft wird Diskus Werke neue Maßstäbe in der Schleiftechnologie setzen. Hierbei sei erwähnt: Minimierung der Planparallelitäts-, Ebenheits- und Dickenmaßtoleranzen

- » bei hohem Aufmaß
  - » in kurzer Zeit
  - » bei dünnen Werkstücken
  - » mit hoher Oberflächengüte
- und dies in der Großserienproduktion.

From 1939 onwards, Diskus's business was distinguished by the multiple use of special and single-purpose machines for the arms industry.

Beginning in the middle of the fifties, Prof. Hans Krug, son of the company founder, performed many fundamental and frequently quoted studies on machining forces and tool characteristics for this little studied grinding process.

First tests for integral grinding at higher cutting and infeed rates were also performed by Prof. Krug on Diskus machines.

Since 1948 Diskus grinding machines have been equipped with the company's own measuring control, the IONIC. Since that time the IONIC has become an integral part of Diskus machines.

This control makes Diskus grinding machines into controlled grinding centers allowing mass production of parts of the same thickness with a minimum of personnel.

As of 1970 the machine frames for the individual construction sizes were given a portal configuration.

Since 1976 the Diskus line of machines has also included lapping machines, and later also precision grinding machines. By 1992, 123 machines were built for this purpose.

In 1989 the precision grinding and lapping machine, the DKL 700, was developed and built.

The beginning of the eighties saw the advent of cooperation with the Institute for Machine Tools and Production Technology at the Technical University of Braunschweig under the auspices of Prof. Salje. Over the following

years a variety of studies on single and double sided Diskus grinding machines were performed within the scope of doctoral theses.

The first Diskus machine developed especially for the use of CBN grinding wheels was delivered to the customer in 1987. Since this time CBN has established itself as an abrasive at Diskus as well as on the market. Parallel to this, advancements were made in the conditioning of synthetic resin and ceramic bonded side grinding layers during the following years.

In 1983 the first machines with vertical grinding spindles were equipped with CNC controls.

Development of the first machines with anti-friction guideways, ball screws, and motor-driven spindles was started in 1997 based on comprehensive preliminary tests. Another milestone in grinding technology. As of 2005 all Diskus machines have been constructed using these machine components for increased quality.

In the field of high speed eccentric grinding, the company also set new standards for profile grinding of punching dies with the DHU 400 model series.

In 1991, grinding agent production at Diskus was separated from the machine construction division and consolidated with the Naxos Union grinding agent plant in the new facilities in Butzbach.

In 1994 Diskus Schleiftechnik moved to its new plant grounds in Langen.

The first double sided grinding machine with a planetary mechanism was delivered to the customer in 1999 and simultaneously introduced successfully onto the market.

The first DS 400 with cross-slides and motor-driven spindle for single sided grinding was developed and built in 1999. The DVS Group's successful N1 machine series was developed on the basis of this machine concept.

In the years 2004 to 2006 the company, now located in Dietzenbach, performed the first series of tests on face grinding with galvanically deposited CBN grinding tools at cutting speeds of up to 150 m/s in cooperation with the Institute for Machine Tools and Production Technology at the Technical University of Braunschweig.

The first DDW 900 with horizontal portal was developed and built in 2006 for grinding large self-aligning bearing rings for wind turbines, etc.

Our history confirms our wide knowledge base in the field of grinding technology and the tremendous innovative potential of our company. Ever since the company was founded in 1911, we have focused on the concept of grinding with the flat face of the grinding wheels. Ideas and impulses from within our own company, as well as suggestions from our customers, are examined, implemented and developed for the benefit of our customers.

Diskus intends to continue to set new standards in the field of grinding technology in the future as well. This includes particularly:

Minimization of face parallelism, evenness and thickness tolerances

- with high stock allowance
- within the shortest possible time
- on thin parts
- with high surface quality

and all this in large scale mass production.

# Über den Tellerrand geschaut – Innovation durch Kooperation

*Looking beyond the horizon – innovation through cooperation*



**Mittlerweile gehört es schon fast zur Tradition der DVS-Gruppe: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter machen kurze Praktika bei Schwesterunternehmen, um interessante Einblicke in die Maschinen, Techniken, Arbeitsprozesse und Produkte der einzelnen Unternehmen zu erhalten.**

So können beispielsweise die Spezialisten für die Schleifmittelherstellung von Naxos-Diskus ihre Produkte bei Buderus Schleiftechnik im Einsatz sehen – oder umgekehrt die Techniker von Buderus einen Eindruck davon bekommen, welche komplexen Produktionsprozesse bei Naxos-Diskus nötig sind, um hochwertige Schleifmittel für die unterschiedlichsten Anwendungszwecke produzieren zu können.

Im Rahmen dieses Austauschprogramms veranstaltete die Naxos-Diskus Schleifmittelwerke GmbH am 17. Juni 2011 einen gruppeninternen Informationstag. Referent Andreas Grimm informierte die zahlreich erschienenen Teilnehmerinnen und Teilnehmer über das sogenannte kubische Bornitrid (CBN), das sich als führende Technologie der Schleifmittelindustrie mittlerweile als unverzichtbar in der modernen Metallbearbeitung erwiesen hat. In seinem Vortrag gab er zunächst einen

Überblick über die Geschichte des Schleifens, illustrierte anschließend u. a. den Aufbau, die Körnungen und Bindungen der Schleifwerkzeuge. Des Weiteren referierte er über Parameter von Schleifprozessen, über die Kühlung und Prozesse wie z. B. das Konditionieren und Abrichten. Im Anschluss an den Vortrag hatten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer Gelegenheit, die Produktion bei Naxos-Diskus aus nächster Nähe zu erleben.

Die Resonanz der Besucher war durchweg positiv, so dass sich alle einig waren, auch zukünftig ähnliche Veranstaltungen bei Naxos-Diskus und den anderen Unternehmen der DVS-Gruppe durchzuführen.

**By now, this has become a near tradition for the DVS Group: employees carry out a short period of work experience at one of the affiliates to gain interesting insights into the machines, techniques, work processes and products of the various divisions.**

For example this allows specialists in producing grinding agents at Naxos-Diskus to see their products in use at Buderus Schleif-

technik – or vice versa, for technicians from Buderus to get an impression of the complex production processes required at Naxos-Diskus to obtain the high quality grinding agents for the highly varying applications.

Within the scope of this exchange program, Naxos-Diskus hosted an information day for other members of the group on June 17, 2011. Speaker Andreas Grimm provided the numerous participants who appeared with information on the properties of so-called cubic boron nitride (CBN), which has become the leading technology in the grinding agent industry, and is now an essential ingredient in all state-of-the-art metal machining processes. In his presentation, he first provided an overview of the history of grinding, then illustrated the layout, grain structures and bonding methods for grinding tools. In addition, he reported on grinding process parameters, cooling and processes such as conditioning and dressing. At the conclusion of the presentation the participants were given the opportunity to experience production at Naxos-Diskus live.

The visitors expressed a thoroughly positive response and all agreed that similar events should be held by Naxos-Diskus as well as the other DVS Group companies in the future.

# Präzision und Flexibilität durch konsequente Weiterentwicklung von Erfolgsmaschinen

*Precision and flexibility by ongoing development of successfully applied machines*

Zwei neue Baureihen von Bearbeitungszentren sichern HEYLIGENSTAEDT den technologischen Vorsprung und erweitern das Maschinen-Programm. Die neu konzipierte HEYNUFORM-HSC als leistungsorientiertes Precision-High-Speed Fräszentrum und die neue Baureihe HEYNUMILL-MC als universelles Dreh-Fräs-Zentrum.

HEYLIGENSTAEDT mit seiner 135-jährigen Geschichte ist seit jeher bekannt als weltweiter Lieferant hochwertiger Werkzeugmaschinen. Im Bereich Drehmaschinen erstreckt sich das Lieferprogramm von der einfachen Schrägbett-Drehmaschine über das Multi-Technologiezentrum bis zur Schwer-Drehmaschine. HEYLIGENSTAEDT war mit seinen Baureihen HEYNUMILL und HEYNUFORM überwiegend im Bereich des Werkzeug- und Formenbaus als Lieferant von Fräsmaschinen bekannt. Die neu konzipierte **HEYNUFORM-HSC** ist in diesem Produkt-Portfolio die konsequente Umsetzung anwendungsorientierter Erfahrungen und gesteigerter Qualitätsansprüche der Kunden.

Durch die Übernahme des Programms der HERMANN KOLB GmbH zur Jahrtausendwende ist bei HEYLIGENSTAEDT eine Erweiterung der Produktpalette von Maschinen für die 5-Seiten Bearbeitung mittlerer und großer Werkstücke erfolgt. Durch Kombination der bewährten HEYNUMILL-Technik mit dem hohen Grad der KOLB Automatisierung, ist die neue Baureihe **HEYNUMILL-MC** entstanden.

## HEYNUFORM-HSC

Mitte der neunziger Jahre wurde bei HEYLIGENSTAEDT mit der Entwicklung von High-Speed Maschinen für die Semi- und Finish-Bearbeitung im Werkzeug- und Formenbau begonnen. Konzipiert als Hoch-Gantry in konsequenter thermosymmetrischer Ausführung zur Erzielung maximaler Genauigkeit bei hoher Dynamik. Unter Verwendung neuer Verbundwerkstoffe wurde die neue HEYNUFORM-HSC entwickelt. Durch den Einsatz torsionssteifer Antriebssysteme konnten die dynamischen Eigenschaften auf Beschleunigungswerte von  $3 \text{ m/s}^2$  bei  $40 \text{ m/min}$  Verfahrgeschwindigkeit erhöht werden. Eine Auslegung der A-/C-Achse mit großen Vorschubkräften und eine über Torquemotoren angetriebene C-Achse komplettieren das neue Dynamik-Paket. Durch einen zentrisch geführten Stößel und gewichtsoptimierte Fräsköpfe hatte bereits die erste Entwicklungsstufe der Maschine eine hervorragende Präzision. Diese wird durch den neuen thermostabilisierten Querbalken nochmals verbessert. Die völlig neu entwickelten Kompo-



**HEYNUFORM-HSC – Präzision und Dynamik gepaart mit starker Leistung**

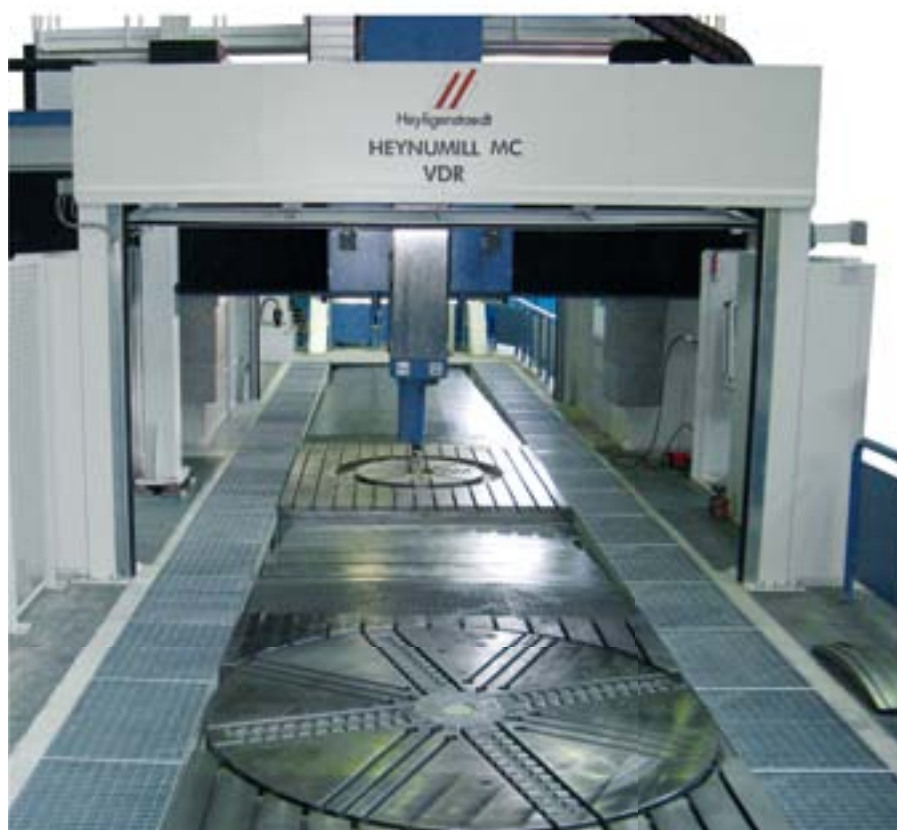
HEYNUFORM-HSC - Precision and dynamics combined with high performance

nenten „Querbalken“ und „X-Betten“ machen die Maschine unabhängig von äußeren Temperatureinflüssen, da es hierdurch erstmalig möglich ist, maschinenseitig aktiv auf Veränderungen der Umgebungstemperatur zu reagieren. Damit eine Komplettbearbeitung, also auch „Schruppen“ möglich ist, wurde ein mechanischer Spindeltrieb mit  $37 \text{ kW}$  Leistung und  $1200 \text{ Nm}$  Drehmoment integriert. Die neue HEYNUFORM-HSC eignet sich somit für die Bearbeitung eines breiten Spektrums von Werkstücken aus Stahl, Guss, Alu oder Titan. Auch die Verfahwege sind beachtlich. X-Achse bis  $20.000 \text{ mm}$ , Y-Achse bis  $4500 \text{ mm}$  und  $1500 \text{ mm}$  Z-Achse. Ein automatischer Vorsatzkopfwechsel ist ebenso möglich wie das automatische Einwechseln von Hochfrequenzspindeln. Vorsatzköpfe stehen in vielfältiger Ausführung zur Verfügung. Als Gerade-, Winkel- oder 2D-Köpfe mit mechanischem Antrieb; ebenso wie mit automatisch wechselbaren Hochfrequenzspindeln in Leistungsklassen bis  $47 \text{ kW}$  und maximalen Drehzahlen bis  $30.000 \text{ min}^{-1}$ . Werkzeugmagazine für 16 bis 300 Werkzeuge versorgen die Vorsatzköpfe automatisch mit Werkzeugen. Für den Ausbau oder die Integration der Einzelmaschine in ein System kann die feste Aufspannplatte durch eine Paletteneinheit ersetzt werden. Bei der Steuerung stehen Siemens oder Heidenhain zur Wahl.

## HEYNUMILL-MC

Flexible Werkzeugmaschinen für die Bearbeitung mittlerer und großer Werkstücke sind

weltweit gefragt. Besonders Kunden mit stark variierendem Teilespektrum benötigen Maschinen, die möglichst viele Technologien in sich vereinigen. Die Antwort auf diese Anforderungen gibt HEYLIGENSTAEDT mit der neuen Baureihe HEYNUMILL-MC. Ausgeführt als Portal-Maschine mit festem oder verstellbarem Querbalken als Tisch-, Doppeltisch- oder Palettentisch-Version. Die Palettentisch-Variante kann zu einem flexiblen Fertigungssystem ausgebaut werden. Mit einem Portaldurchgang von max.  $5000 \times 5000 \text{ mm}$  lassen sich auch große Werkstücke bis zu einem Gewicht von  $70 \text{ t}$  bearbeiten. Tischgrößen sind bis  $4000 \text{ mm}$  Breite und  $10.000 \text{ mm}$  Länge lieferbar. Durch die Integration von Drehtischen bis zu einem Durchmesser von  $4000 \text{ mm}$  ist die HEYNUMILL-MC zusätzlich, gegenüber klassischen Portalfräsmaschinen, um die Technologie „Drehen“ erweitert. Ein auf die kundenspezifischen Bearbeitungsaufgaben abgestimmtes Fräskopf-Programm lässt keine Wünsche offen. Fräsen, Bohren, Drehen und Schleifen, alles ist möglich! 5-Seiten und/oder 5-Achsen Bearbeitung mit einer Zerspanungsleistung von maximal  $103 \text{ kW}$  und  $9000 \text{ Nm}$  lassen diese Maschine nicht so schnell an Grenzen stoßen. Alle Fräsköpfe werden automatisch eingewechselt und über ein maximal 300-faches Werkzeugmagazin vollautomatisch mit Werkzeugen versorgt. Als Werkzeugaufnahmen sind sowohl HSK- wie auch SK-Spindeln standardmäßig vorhanden. Bei der Steuerung besteht die Wahl zwischen Siemens oder Heidenhain.



**HEYNUMILL-MC – Fräsen, Drehen, Bohren und Schleifen in einem Arbeitsraum**  
 HEYNUMILL-MC – Milling, turning, drilling and grinding in one working area

**Two new series of machining centers ensure HEYLIGENSTAEDT the technological advancement and expand the machine product range. The newly designed HEYNUFORM-HSC as a performance-oriented high-speed precision milling center and the new series Heynumill-MC as a universal turning-milling center.**

HEYLIGENSTAEDT with its 135-year history has always been known as a worldwide supplier of high quality machine tools. In the area of turning machines, the product range extends from simple slant bed lathes over the multi-technology centers up to heavy duty lathes. HEYLIGENSTAEDT was well-known for the series HEYNUMILL and HEYNUFORM, mainly as a supplier of milling machines in the field of the tool and die making industry. In this product portfolio the newly designed **HEYNUFORM-HSC** reflects the systematic implementation of application-oriented experience and increased quality requirements of customers.

By taking over the program of the HERMANN KOLB GmbH at the turn of the millennium, HEYLIGENSTAEDT extend the product range of machines for 5-sided machining of medium and large pieces. The combination of the

approved Heynumill-technology with the high degree of the KOLB automation results in the new series **HEYNUMILL-MC**.

#### **HEYNUFORM-HSC**

Mid of the nineties HEYLIGENSTAEDT started the development of high-speed machines for the semi and finish machining in die and mold making. Designed as a high-gantry machine in consistent thermo-symmetrical execution to achieve maximum accuracies with high dynamics. Using new composite materials, the new HEYNUFORM-HSC was developed. The application of torsion resistant drive systems increased the dynamic properties to acceleration ratios of  $3 \text{ m/s}^2$  at 40 m/min speed. Providing the A/C-axis with large feed forces and driving the C-axis with torque motors complete the new dynamic package. Through a concentrically guided ram and weight-optimized milling heads the machine had excellent precision qualities already in the first stage of development and is improved further by the new thermally stabilized cross beam.

The completely newly developed components "cross bar" and "X-beds" make the machine independent of external temperature influences, so that it is possible for the first time,

to respond actively to changes in the ambient temperature from the machine side.

To enable the complete machining, including "roughing", a mechanical spindle drive with 37 kW power and 1200 Nm torque was integrated. The new HEYNUFORM-HSC is therefore suitable for processing a wide range of tools made of steel, cast iron, aluminum or titanium. The travelling distances are considerable. X-axis up to 20000 mm, Y-axis up to 4500 mm and 1500 mm Z-axis. Changing of automatic attachment heads is possible just as the automatic loading of high-frequency spindles. Attachment heads are available in a variety of different designs. As straight, angle or 2D heads with mechanical drive as well as with automatically interchangeable high-frequency spindles in power classes up to 47 kW and maximum speeds up to  $30.000 \text{ min}^{-1}$ . Tool magazines for 16 up to 300 tools provide the attachment heads automatically with tools. For the expansion or integration of a single machine into a system, the fixed clamping plate can be replaced by a pallet unit. Siemens or Heidenhain controls are available.

#### **HEYNUMILL-MC**

Flexible machine tools for machining of medium and large pieces are in demand worldwide. In particular, customers with a widely varying range of parts need machines that combine as many technologies as possible. The answer to these requirements is the new HEYLIGENSTAEDT series Heynumill-MC. Designed as a portal machine with fixed or adjustable cross beam as single, double or pallet table version. The pallet table variant can be expanded to a flexible manufacturing system. With a gantry clearance of max.  $5000 \times 5000 \text{ mm}$  even large workpieces up to a weight of 70 t can be machined. Table sizes up to  $4000 \text{ mm}$  width and  $10000 \text{ mm}$  length are available.

By integration of rotary tables up to a diameter of 4000 mm, the Heynumill-MC is additionally extended with the technology "turning" compared with traditional milling machines.

An especially to the customer-specific machining tasks tailored milling head program leaves nothing to be desired. Milling, drilling, turning and grinding, everything is possible! 5-sided and/or 5-axis machining with a cutting capacity of up to 103 kW and 9000 Nm will not easily reach the machine limits. All heads are automatically changed and supplied with tools by a tool magazine with 300 places. Both HSK as well as SK spindles are available as standard tool adapters. Siemens or Heidenhain control can be selected.

# Vertikales Drehzentrum Pittler PV 630 ValueLine MADE FOR BETTER QUALITY



Vertical Machining Center for Pittler PV 630 ValueLine



**Pittlers neueste Innovation: PV 630 ValueLine, das neue und innovative Vertikaldrehzentrum mit einem optimalen Preis-Leistungs-Verhältnis, wie der Name der Baureihe schon sagt.**

Kompromisslos mit allen Pittler Präzisions-Maschinenkomponenten ausgestattet, stellt dieses 3-Achs-Drehzentrum eine wirtschaftlich interessante Variante für kleine und mittlere Fertigungsbetriebe sowie Drehteilzulieferer dar. Auf nur 6 m<sup>2</sup> Aufstellfläche lassen sich Werkstücke bis 800 mm Durchmesser bearbeiten. Somit lässt sich dieses Multitalent nicht nur wirtschaftlich in jeden mehrschichtigen Produktionsbetrieb integrieren. Qualitativ hochwertige Werkstücke bei niedrigen Stückkosten sind das Ergebnis.

Das Drehbearbeitungszentrum ermöglicht nicht nur Hochleistungs-Weichdrehen, sondern auch präzises Hartdrehen, Fräsen, Bohren, Gewinden und Zirkularfräsen. Die Maschine ist vorbereitet zum nachträglichen Einbau eines Funkmesstasters. Der Arbeitsraum ist standardmäßig so ausgelegt, dass eine 2-Punktmessung möglich ist. Der großzügige Arbeitsraum der PV 630 ValueLine begrenzt nicht die Werkstückabmessungen, wie in dieser Kompaktklasse sonst üblich. Durch die komfortable Arbeitsraumgröße sind hervorragende Zugänglichkeit zu den Werkstücken und Werkzeugen, eine einfache Bedienung, eine schnelle Programmierung und kurze Umrüstzeiten gewährleistet. Flexibilität die überzeugt.

Die Pittler PV 630 ValueLine gewährleistet bei optimaler Krafteinleitung höchste statische Steifigkeit durch ihr Stufen-Maschinenbett. Die hohe Präzision der Maschine wird durch das direkte Absolut- Meßsystem in allen Achsen und durch gehärtete, geschliffene Präzisions-Führungen erreicht. Hohe Achsenge-

schwindigkeiten von 30 m/min und Revolver-Schaltzeiten tragen zu kurzen Takt- und Bearbeitungszeiten bei. Große Türöffnungen und ein kurzer Bedienabstand ermöglichen schnellen Werkstück- und Werkzeugwechsel. Die Siemens 828D Steuerung unterstützt durch einfache und schnelle Programmierung in Arbeitsschritten die Wartungszeiten.

Die Pittler PV 630 ValueLine erfüllt die höchsten Ansprüche der Energieeffizienz. Der Einsatz energiesparender Wälzföhrung, hocheffizienter Motorspindel und Synchron-Antriebstechnik senkt der Energieverbrauch sowie die Energiekosten erheblich. Energierückgewinnung, Hydraulik-Speicherschaltung und auch passive Flüssigkeits-Kühlsysteme runden die Nachhaltigkeit ab.

Die Pittler PV 630 ValueLine ist mit der neuesten Siemens Steuerung, Siemens 828D SolutionLine ausgestattet. Die Siemens 828D SolutionLine überzeugt durch:

- 10,4" TFT-Farbdisplay
- 3-Achsen Interpolation (X-,Z-,C-Achsen)
- Flexibilität: Programmierung in Arbeitsschritten und/oder ISO-Programmierung, auch gemischt möglich
- Prozesssicherheit: 2D CNC-Simulation vor dem Bearbeitungsstart
- Präzision: Messfunktion – steuerungsseitig integriert
- SIEMENS SIMODRIVE Antriebssystem

**Pittler's newest innovation: as the name of the series indicates, the PV 630 ValueLine is the new, innovative vertical machining center with an optimum price/benefit ratio.**

Uncompromisingly equipped with all Pittler precision machine components, this 3-axis machining center represents an economically attractive version for small and medium size production shops as well as machined parts suppliers. Parts with diameters up to 800 mm can be processed on a set-up area of only 6 m<sup>2</sup>. This ensures that this multi-talented machine can be integrated economically into all multiple shift production shops. The result is high quality parts at low per-part costs.

In addition to high performance machining of unhardened parts, this machining center also allows precision hard turning, milling, drilling, thread cutting and circular milling. The machine is prepared for the retrofitting of an RF measuring probe. The working

chamber is laid out for 2-point measurement as a standard feature. The generous working chamber on the PV 630 ValueLine does not limit part dimensions, as is otherwise usual in this compact class. The convenient working chamber size guarantees excellent accessibility to the parts and tools, simple operation, quick programming and short conversion times. Convincing flexibility.

The Pittler PV 630 ValueLine has an incremental machine bed for maximum static rigidity and optimum force transmission. The high precision of the machine is achieved by using a direct, absolute measuring system on all axes and hardened, ground precision guides. High axis speeds of 30 m/min and revolver switching times ensure short cycle and processing times. Large door openings and a short control distance allow workpieces and tools to be changed quickly. The Siemens 828D control offers simple and rapid programming in work steps to support maintenance times. The Pittler PV 630 ValueLine satisfies the highest demands for energy efficiency. Use of energy-saving milling guides, highly efficient motor-driven spindles and synchronous drive technology reduces power consumption as well as energy costs. Power reclamation, hydraulic accumulator circuit as well as passive liquid cooling systems ensure sustained profitability.

The Pittler PV 630 ValueLine is equipped with the latest Siemens control – the Siemens 828D SolutionLine. The Siemens 828D SolutionLine features:

- 10.4" TFT color display
- 3-axis interpolation (X, Z, C-axes)
- Flexibility: Programming possible in work steps and/or ISO programming as well as mixed mode
- Process reliability: 2D CNC simulation before starting work
- Precision: Measuring function – integrated on control side
- Drive system: SIEMENS SIMODRIVE



# Wettbewerbsvorteil durch energieeffiziente Werkzeugmaschinen

*Machine tools with optimum energy efficiency for competitive advantage*

**Zweistellige Strompreiserhöhungen in den letzten Jahren zwingen zwischenzeitlich auch zerspanende Betriebe über Energieeinsparungspotentiale nachzudenken. Energiekosten spielten in der Kostenkalkulation in der Vergangenheit nur eine untergeordnete Rolle. Durch die überproportionalen Kostensteigerungen gewinnen sie zunehmend an Bedeutung. Schon heute verursachen die Energiekosten 5–8 % der Gesamtherstellkosten mit steigender Tendenz. Damit sprechen neben ökologischen auch ökonomische Gesichtspunkte für energieeffiziente Werkzeugmaschinen.**

Untersucht man den Energieverbrauch einer Maschine, so stellt man fest, dass nur ein geringer Teil der aufgenommenen Energie für den eigentlichen Zerspanungsprozess benötigt wird. In der Weichbearbeitung wird ca. 20 % der aufgenommenen Energie, in der Feinbearbeitung nur ca. 10 % der aufgenommenen Energie für den eigentlichen Zerspanungsprozess benötigt. Den weit größeren Energieanteil verbrauchen Servo-Antriebe, hydraulische und pneumatische Verbraucher, Pumpen, Kühl- und Absaugeinrichtungen, sowie Kühlmittelaufbereitungsanlagen.

Das größte Energieeinsparungspotential an Werkzeugmaschinen erreicht man deshalb durch den Einsatz fortschrittlicher Technologien. Die Verkürzung der Taktzeit spart Energiekosten. Deshalb arbeitet die DVS-Gruppe intensiv an der Weiterentwicklung von zerspanenden Prozessen.

So konnten beispielsweise die Verzahnungshontechnologie und das Rund- und Planschleifen in den letzten Jahren Schritt für Schritt verbessert werden.

Durch Nebenzeitverkürzungen, Kombinationsbearbeitungen und Simultanbearbeitung werden heute deutlich verkürzte Taktzeiten erreicht, die sich auch in der Energiebilanz positiv niederschlagen.

Auch die Maschinen sind heute deutlich energieeffizienter als noch vor einigen Jahren. Die neueste Entwicklungsplattform „ModuLine“ hat durch optimiertes Design bei verbesserter Leistungsfähigkeit 18 % weniger bewegte Massen, als das Vorgängermodell. Dies erzeugt einen geringeren Energieverbrauch.

Herkömmliche Hydraulikaggregate und pneumatische Verbraucher sind wahre Energiefresser. In der DVS-Gruppe sind die hydraulischen und pneumatischen Bewegungen deshalb auf ein Minimum reduziert und durch energieeffiziente Elektroantriebe ersetzt. Viele DVS-Maschinen kommen komplett ohne Hydraulik aus.

Falls aus technischen Gründen doch hydraulische Bewegungen benötigt werden, sind die entsprechenden Hydraulikaggregate mit einer energieeffizienten Speicherladeschaltung ausgestattet.

Im Produktionswerk DVS-Technologie in Eisenach untersuchen wir kontinuierlich die Wirksamkeit von eingeleiteten Energiesparmaßnahmen. Um die Ergebnisse bewerten zu können, messen wir die Energieaufnahme, die für die Bearbeitung eines Werkstücks benötigt wird. Über den Zeitraum von 4 Jahren konnte der Stromverbrauch von 0,5 auf 0,38 kWh pro Werkstück gesenkt werden.

Bei der Produktion von 10 Millionen Teilen im Jahr ergibt sich eine jährliche Einsparung von 1,2 Mio. kWh.

---

**Two-digit increases in the price of electricity during the past few years have now forced even machine shops to consider potentials for saving energy. In the past, energy costs played only a subordinate role in cost calculations. However, in view of the disproportionately high increase in costs, they are gaining increasing significance. Today, energy costs are already responsible for 5–8% of the total production costs and the tendency is increasing. This means that in addition to ecological factors, economic aspects also speak in favor of machine tools with high energy efficiency.**

Analysis of the energy consumption of a machine shows that only a small portion of the total power consumed is used for the actual machining process. When machining unhardened materials, approx. 20 % of the power consumed is used for the actual machining process; during precision machining this factor drops to 10 %.

The major portion of the energy is used by servo-drives, hydraulic and pneumatic loads, pumps, cooling and evacuation equipment, as well as cooling lubricant treatment equipment.

The greatest potential for energy savings on machine tools is therefore use of state-of-the-art technologies. Shortening the cycle time reduces energy costs. This is why the DVS Group is working intensively on advancing the status of machining processes.

For example it has been possible to improve gear honing technology, cylindrical and surface grinding step by step over the past few years.

By shortening nonproductive times, combination processing and simultaneous processing, it is possible today to achieve significantly shorter cycle times, which also have a positive effect on the energy balance.

The machines themselves are also considerably more energy-efficient than in the past. The newest development platform, „ModuLine“ has an optimized design to improve performance with 18 % less moving mass than the predecessor model. This results in lower energy consumption.

Conventional hydraulic equipment and pneumatic loads are true power eaters. In the DVS Group, hydraulic and pneumatic motions have therefore been reduced to a minimum and replaced by high efficiency electric drives.

Many DVS machines have now eliminated hydraulic systems completely. Where hydraulic motions are still required for technical reasons, the corresponding hydraulic equipment has been equipped with a high efficiency accumulator charging circuit.

At the DVS Technology production plant in Eisenach we continuously study the efficiency of the energy savings measures introduced. To evaluate the results, we measure the power consumption required to machine a workpiece. Over a period of 4 years we were able to reduce the power consumption from 0.5 to 0.38 kWh per workpiece. If 10 million workpieces are produced per year this results in an annual saving of 1.2 million kWh.

# Bearbeitung von Gewindemuttern mit Hart-Wirbeln, Schleifen und Hart-Drehen auf der ModuLine



*Machining of thread nuts with hard whirling, grinding and hard turning on the ModuLine*

**Die Herstellung von Schleifmaschinen sowohl für die Bearbeitung von Innens als auch Außengewinden gehört seit der Übernahme des Programms der Berliner Traditionsfirma Lindner im Jahre 1984 zum festen Bestandteil des Produktions-sortimentes der Firma Buderus. In der Regel beschränkte man sich aber in der Vergangenheit auf Applikationen in der Hochgenauigkeitsbearbeitung.**

Seit einigen Jahren laufen in der Automobil-industrie Entwicklungen, die eine Elektrifizierung der Lenkung zum Ziel haben. Die bisherigen elektrohydraulischen Lenksysteme werden durch elektromechanische Systeme ersetzt, mit dem Ziel, den Kraftstoffverbrauch und den Lenkkomfort zu verbessern. Das Einparken z. B. übernimmt dann ein elektrischer Servomotor.

Wesentlicher Bestandteil der mechanischen Komponenten der Lenkgetriebe sind Gewindemuttern und Gewindestangen in Kombination mit Zahnstangenprofilen.

Bei der Ausschreibung eines solchen Projektes hat sich die Buderus Schleiftechnik erfolgreich mit einem für diese Anwendung „neuem“ Maschinenkonzept beteiligt.

Als Basismaschine wurde die CNC 235 DH gewählt, d.h. eine Maschine mit zwei Hauptspindeln. In beiden Arbeitsräumen erfolgt die gleiche Bearbeitung. In Vorversuchen hat sich herausgestellt, dass auf Grund der Genauigkeitsanforderungen sowie der Bauteil- und Gewindegeometrie die Verfahren Hartdrehen und Hartwirbeln nicht anwendbar sind. Beide Arbeitsräume wurden mit jeweils einer Innenschleifspindel ausgerüstet die sich auf einer Schwenkeinheit befindet, die in die entsprechende Spindelsteigung eingeschwenkt werden kann. Die Schwenkeinheit für den senkrechten Einbau musste in diesem Fall nicht neu entwickelt werden, sondern es wurde auf eine vorhandene Baugruppe der Fa. Präwema zurückgegriffen. Durch die Kombination mit jeweils einer Außenschleifeinheit besteht nun die Möglichkeit der Komplettbearbeitung in jedem Arbeitsraum.

Durch die konsequente Nutzung vorhandener Basismaschinen und Baugruppen in der DVS-Gruppe war man in der Lage, die erst Pick-up Maschine zur Herstellung von Innengewinde-Muttern in einer Zeit von 27 Wochen zu entwickeln und zu bauen.

Um die Gefahr von Schleifbrand zu vermeiden, kommt erstmals ein Linearmodul mit



DVS ModuLine – Buderus Technology

Servomotor zur simultanen Verstellung der Kühlmitteldüse mit der axialen Vorschubbewegung der Schleifscheibe zum Einsatz. Die Taktzeit für zwei Werkstücke beträgt 90 Sekunden.

Da wir davon ausgehen, dass der elektromechanischen Lenkung die Zukunft gehört, haben wir uns dazu entschlossen, erstmals eine Maschine zur Gewindebearbeitung auf der EMO im September diesen Jahres in Hannover auszustellen.

Als Basismaschine kommt die Neuentwicklung „Moduline“ zum Einsatz. Der Name ist Programm! D.h. es bietet sich an, unterschiedliche Module zur Gewindebearbeitung zu zeigen. Neben der klassischen Variante der eingeschwenkten Innenschleifspindel zeigt Buderus auch eine Bearbeitungseinheit zum Hartwirbeln von Gewinden. In diesem Fall ist das Werkzeug achsparallel zum Gewinde angeordnet. Dies bedeutet, dass die einzelnen

Schneiden des Wirbelwerkzeuges entsprechen der Gewindegeometrie und Steigung korrigiert hergestellt werden. Es kommt ein Werkzeug mit 2 Schneiden zum Einsatz.

Dadurch sind folgende Vorteile vorhanden:

- das Zeitspannvolumen ist höher
- die Schwenkeinheit kann entfallen
- es besteht kaum eine Einschränkung im Länge/Durchmesser Verhältnis
- der Werkzeugschaft kann stabiler ausgeführt werden gegenüber einem geneigten Werkzeug

Die Kombination der Vorteile beider Fertigungsmöglichkeiten Wirbeln-Schleifen führt zu hoher Genauigkeit bei geringeren Taktzeiten. Die Produktivität beim Hartwirbeln ist ca. um den Faktor 10 höher. Zusätzlich ist im Arbeitsraum ein Drehwerkzeug zur Planflächenbearbeitung integriert. Für die Gangeinfindung ist ein Messtaster vorhanden der eine Hilfsbohrung an der Stirnfläche erfasst.

**Machining threaded nuts with hard whirling, grinding and hard turning on the ModuLine Production of grinding machines for machining inner as well as outer threads has been a permanent constituent in the Buderus product line ever since Buderus took over the program of the traditional Berlin company Lindner in 1984. As a rule, however, this was limited to applications in high precision machining in the past.**

For several years now developments in the automotive industry have aimed at electrification of the steering. The previous electro-hydraulic steering systems are being replaced by electro-mechanical systems, with the objective of improving fuel economy and steering comfort. For example, parking can then be taken over by an electric servo-motor.

Threaded nuts and rods in combination with rack profiles are integral mechanical components in the steering gear.

Buderus Schleiftechnik has successfully participated in a tender for such a project with a machine concept which is "new" for this application.

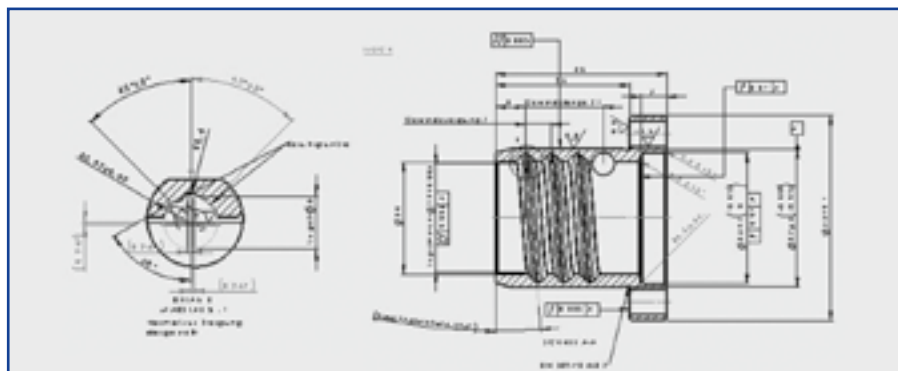
The CNC 235 DH – a machine with two main spindles – was selected as the basic machine for this work. The same process is run simultaneously in the two operating chambers. Tests have shown that hard turning and hard whirling cannot be used as processes due to the high accuracy requirements as well as the component and thread geometry.

Both operating chambers were equipped with one internal grinding spindle mounted on a pivoting unit which can be pivoted in at the proper spindle pitch.

In this case it was not necessary to develop a new pivoting unit for vertical installation; an assembly already available from Präwema was used. Combination with one exterior grinder each offers the possibility of complete processing in one working chamber.

Consistent utilization of the basic machines and assemblies available in the DVS Group made it possible to develop and build the first pick-up machine for production of nuts with internal threads within the short time of only 27 weeks.

A linear module with servo-motor for adjustment of the coolant nozzle synchronously with the axial feed motion of the grinding



**Gewindemutter / Threaded nut**

wheel was used for the first time to eliminate the hazard of overheating during the grinding process. The cycle time for two parts is 90 seconds.

Assuming that electro-mechanical steering will become universally accepted in the future, we have decided to present a thread cutting machine for the first time at the EMO this year in September in Hannover.

The newly developed "ModuLine" is used as the basic machine. The name also designates the line, meaning it is worthwhile to show various modules for thread cutting. In addition to the classic version with inner grinding spindle pivoted in, Buderus will also show a machining unit for hard whirling of threads. In this case the tool is located on an axis parallel to the thread. This means that the individual cutters on the whirling tool corresponding to the thread geometry and pitch

can be produced with corrections. A tool with two cutters is used.

This provides the following advantages:

- The material removal rate is higher
- The pivoting unit can be eliminated
- There are hardly any limitations for the length/diameter ratio
- The tool shank has a more stable layout in comparison to inclined tools

Combining the advantages of these two production methods - whirling and grinding – improves accuracy while reducing cycle times. The productivity factor for hard whirling is approx. 10 times higher.

In addition, a turning tool is integrated into the working chamber for machining flat surfaces. A measuring probe is present for sensing an auxiliary hole in the end to find the start of the thread.



**ModuLine-Arbeitsraum zur Gewindemuttern-Bearbeitung  
ModuLine working chamber for machining threaded nuts**

# Neue Möglichkeiten für das Verzahnen

## *New possibilities for machining gears*

**In den letzten 10 Jahren hat sich Präwema Antriebstechnik GmbH zum Anbieter für fast alle Verzahnungstechnologien entwickelt.**

Historisch vom Abdachen von Synchronverzahnungen kommend, (Kupplungskörper und Schiebemuffen) wurde das spanende Hinterlegen von Schiebemuffen patentiert und weltweit zum Einsatz gebracht. Parallel wurde das Leistungshonen als Hartfeinbearbeitung von Verzahnungen entwickelt. Das Präwema-Honing® ist heute Benchmark für Verzahnungsdurchmesser bis 150 mm und begründet die Weltmarkt-Führerschaft von Präwema.

In Kombination mit anderen Prozessen wurde auch das Weichverzahnen weiter entwickelt, wie Schlagzahnfräsen, Anspitzen, Wälzfräsen, Wälzschälen, Nutenfräsen und viele andere Kombinationen. Bei der Hartfeinbearbeitung wurde das Wälzschleifen in Kombination mit Hartdrehen/Schleifen von Bohrung und Planfläche entwickelt und unter dem Namen Hard-Finisher erfolgreich in den Markt eingeführt.

Erstaunt stellt man nun fest, dass sich Präwema über den Sondermaschinenbau zum Vollsortimenter in der Verzahnungstechnologie entwickelt hat. Um dieses umfangreiche Verzahnungs Know-how für den Kunden außerhalb der Sondermaschine noch effizienter zu gestalten, wurde die neue DVS Plattform Moduline zum Verzahnungszentrum ausgebaut. Dieses innovative Moduline-Konzept als Basismaschine bringt alle Voraussetzungen für wirtschaftliche Fertigung mit:

- Standardisierte einspindlige Grundmaschine
- Standardisierte Beladesysteme
- Standardisierte Verkettungsmöglichkeiten mit anderen Maschinen/Prozessen, wie Drehen, Bohrungsschleifen, u.v.a.

So stehen auch standardisierte Beladungskonzepte für scheibenförmige Teile bis 150 mm Durchmesser, wie Drahtkörbe mit Bodenroller (Korbstapelsysteme) oder Stocker-Systeme zur Verfügung. Auf dieser Basis ist es jetzt gelungen, durch Einsatz bewährter Verzahnmodule der N1-Baureihe Standard-Verzahnmaschinen zu konfigurieren. Durch das Einsetzen des Schwenk-Shift-Moduls ist es möglich, folgende Technologien abzubilden:

- Wälzschleifen  
Es sind nur die Module Abrichteinheit und Ölreinigung zusätzlich nötig.

- Wälzschälen  
Dieser Prozess wird intensiv weiter entwickelt und stellt ein großes Potenzial zur Grünbearbeitung dar. Im Maschinenraum kann zusätzlich eine Stirnseitenentgrateinrichtung vorgesehen werden. Sowohl Rollentgraten als auch Schlagzahnentgraten ist möglich. Nach dem Entgraten bzw. Stirnanfasen kann der letzte Schlichtschnitt beim Wälzschälen erfolgen, so dass kein Primärgrat auftritt. So entstehen für das Verzahnungshonen optimale Vorbearbeitungsqualitäten.

Zur EMO 2011 in Hannover wird eine solche Maschine in direkter Folge (Linie) zur Weichdrehbearbeitung Fa. Pittler gezeigt.

- Honen von Innenverzahnungen mit Diamantwerkzeugen  
Zusätzlich ist nur eine Ölreinigungsanlage erforderlich.

Weitere verfügbare Verzahnungsmodule sind:

- Schlagzahnmodul zum Verzahnen schmaler Zahnräder, wie Kupplungskörper und Kettenräder
- Hinterlegmodul zum Einbringen von Hinterlegungen in Schiebemuffen
- Wälzfräsmodule zum Wälzfräsen von Laufverzahnungen oder Sonderverzahnungen

Über die standardmäßige Beladezelle können zusätzliche Optionen, wie Messen, Rollchecker der Verzahnung, Bürsten, etc. realisiert werden.

Mit diesem modularen Verzahnungspaket wird es Präwema möglich sein, erfolgreich in erweiterte und neue Marktsegmente vorzustoßen.

**Over the last 10 years, Präwema Antriebstechnik GmbH [Präwema Drive Technology LLC] has developed to become a supplier for nearly all gear cutting technologies.**

Coming historically from pointing synchronous gears, (coupling elements and sliding sleeves) processes for machining chamfers on sliding sleeves were patented and introduced world-wide. Parallel to this, high performance honing was developed for precision machining of hardened gears. Today Präwema Honing® is the benchmark for gears with diameters up to 150 mm and is the reason why Präwema is the leader on the global market.

In combination with other processes, we have also continued to advance soft-material gear machining processes such as single tooth milling, sharpening, hobbing, skiving, slotting and many other combinations. Hob grinding in combination with hard turning/grinding for drilling and plane surfaces was developed for precision machining of hardened materials and successfully introduced on the market under the name Hard-Finisher. Many were astonished that Präwema had developed from special machine production to a full-line supplier for all aspects of gear machining.

The new DVS Moduline platform has been expanded to a gear machining center to make this comprehensive know-how in the field of gear technology outside the special machine category even more efficient for customers. This innovative Moduline concept as basic machine provides all prerequisites for efficient production:

- Standardized single spindle basic machine
- Standardized charging systems
- Standardized interlinkage possible with other machines/processes, such as turning, drilling, grinding, etc.

For instance standardized charging concepts are available for disc-shaped parts with diameters up to 150 mm, such as wire cages with bottom casters (cage stacking systems) or stocker systems. On this basis we have now been successful in configuring standard gear generating machines using our proven gear hobbing modules from the N1 series. Use of a slewing shift module now allows the following technologies:

- Hob grinding  
The only other modules required are the dressing unit and oil purification
- Skiving

We are presently working intensively on advancements for this process to develop its major potential for green machining. An end deburring unit can also be provided in the machine chamber. Deburring can be accomplished with rollers or with a single tooth tool. After deburring or chamfering the end, the skiving fine cut can be completed, eliminating all primary burrs. This provides optimum preparation quality for gear honing.

At the EMO 2011 in Hannover, we will be showing such a machine in direct sequence (line) from the Pittler Company for generating gears with unhardened material.

► Honing inner teeth with diamond tools  
The only additional unit required is an oil purification unit.

Other gear generating modules available include:

- Single tooth tool module for generating narrow gears such as coupling elements and chain sprockets
- Chamfering module for chamfering sliding sleeves
- Hobbing module for hobbing running teeth or special gears

The standard charging cell also allows additional options such as measuring, roll checker for teeth, brushes, etc.

This modular gear generating package will make it possible for Präwema to successfully expand, advancing into new market segments.

## Dritte Teilnahme der DVS-Gruppe am J. P. Morgan Corporate Challenge



*The DVS Group participated in the J. P. Morgan Corporate Challenge for third time*

Frankfurt/Main, 15. Juni 2011, 19:31 Uhr: Ein Schuss hallt durch die Innenstadt, Jubel brandet auf – endlich geht es los! Der 19. J. P. Morgan Corporate Challenge hat begonnen. 68.454 Läuferinnen und Läufer aus 2.742 Firmen joggen die 5,6 km lange Strecke durch die Mainmetropole; eine schier endlose, bunte Menschenmenge. Darunter auch die 19 Teilnehmer der DVS Gruppe in ihren dunkelblauen Trikots. Das Wetter ist gut, die Stimmung hervorragend. Der seit 1993 ausgetragene Firmenlauf ist die größte Laufsportveranstaltung Europas.

Die Läuferinnen und Läufer der DVS Gruppe nahmen bereits zum 3. Mal in Folge teil. Die Strecke war gesäumt von tausenden, begeisterten Zuschauern, die die Läufer anfeuerteten und bejubelten und damit dieser Veranstaltung einen tollen Rahmen gaben. Für die meisten Teilnehmer ging es aber nicht um sportliche Höchstleistungen, sondern um den Spaß an dieser inzwischen traditionellen Veranstaltung zusammen mit den Kollegen.

Wie üblich wurde auch dieses Jahr ein Teil des Startgeldes in Höhe von € 22,- pro Teilnehmer gespendet. Insgesamt wurden € 246.500,- eingenommen, die für zehn Projekte im Behindertensport in ganz Deutschland verwendet werden sollen.

Nach dem sportlichen Teil trafen sich die DVS Athleten auf der DVS Party im Frankfurter Westend und ließen den Abend bei leckerem Essen und kühlen Getränken im gemütlichen Rahmen ausklingen.

Für unser Team am Start waren: Nadine Goldbach, Inge Murawski, Thorsten Beck, Klaus Biebesheimer, Volker Braun, Matthias Breuer, André Brodt, Viktor Dovgun, Winfried Fischer, Simon Gärtner, Claus Gonther, Markus Höhne, Manfred Kleuke, Admassu Kombolcha, Axel Loehr, Ernst Löffler, Jürgen Pietschmann, Mario Preis und Jakob Walzer.



Frankfurt am Main, June 15, 2011, 7:31 p.m. A shot echoes through the downtown area; shouts of hurrah – and off they go! The 19th J.P. Morgan Corporate Challenge has started. 68,454 runners from 2,742 companies jog the 5.6 km route through the Main metropolis; a virtually endless crowd of people from different companies, including 19 participants from the DVS Group in their dark blue jerseys. The weather is good, the atmosphere outstanding.

This company race has been held since 1993 and is Europe's largest footrace. The runners from the DVS Group participated for the third time in succession. The route was lined by thousands of enthusiastic spectators, who cheered and shouted encouragement to the runners, giving the event a wonderful setting. Most of the participants were not so interested in proving their athletic abilities as just having fun together with colleagues at this traditional event. As usual a portion of the entry fee of € 22 per participant was donated to a good cause. A total of € 246,500 was received for use in ten projects in the field of handicapped sport around Germany.

After the sporting event, the DVS athletes met at the DVS party in Frankfurt's Westend area to finish off the evening with culinary delights and cold beverages in a pleasant atmosphere.

Our team consisted of the following members: Nadine Goldbach, Inge Murawski, Thorsten Beck, Klaus Biebesheimer, Volker Braun, Matthias Breuer, André Brodt, Viktor Dovgun, Winfried Fischer, Simon Gärtner, Claus Gonther, Markus Höhne, Manfred Kleuke, Admassu Kombolcha, Axel Loehr, Ernst Löffler, Jürgen Pietschmann, Mario Preis and Jakob Walzer.



# Keramik zum Schleifen von Hartmetall-Werkstücken – Das Diskus-Seiten-Planschleifen

*Ceramic for grinding hard metal parts – Diskus Side Face Grinding*



Maske mit Werkstücken  
Template with parts

## Ein Anwendungsbericht

**Das Diskus-Seiten-Planschleifen ist ein hoch produktives Verfahren zur Erzeugung planer und plan-paralleler Flächen. Im Laufe der Jahre wurde das Verfahren immer weiterentwickelt und die erreichten Werkstückgenauigkeiten gesteigert.**

Heute arbeiten diese Maschinen mit einer Sonderform der Planetenkinematik und bearbeiten so auch Wendeschneidplatten, Blanketts und andere flache Werkstücke aus Hartmetall.

Die Bearbeitung kann sowohl doppelseitig als auch einseitig in ein und derselben Maschine erfolgen. Die Werkstücke liegen dazu spannungsfrei in Masken. Diese Masken rotieren mit den Werkstücken um die eigene Achse auf einer Kreisbahn, also um das Maskenzentrum. Zum Abtragen des Werkstoffes wird ein Schleifwerkzeug bis auf das zu erreichende Dickenmaß zugestellt. Die Maske mit den

fertigen Werkstücken wird dann herausgeschwenkt und durch eine Maske mit ‚rohen‘ Werkstücken ersetzt.

In den neuesten Diskus-Maschinen sind drei Masken gleichzeitig im Einsatz: Eine Maske wird beladen, die Maske auf der folgenden Position wird während der Schleifbearbeitung angetrieben, die dritte Position mit den fertigen Werkstücken dient zum Messen und Entladen der Werkstücke. Die Entladung erfolgt im einfachsten Fall über eine Rutsche auf ein Fertigteilband.

Das Beladen kann z. B. mit einem SCARA-Roboter durchgeführt werden. Alle Masken sind als eigenständige Achsen ausgeführt. Damit kann sowohl das Messen und Ausgeben der Werkstücke als auch die Beladung unterstützt werden.

Der Einstechvorgang bei der Schleifoperation wird in wenigen Sekunden durchgeführt, das Zeitspanvolumen ist vorgegeben. Das Werk-

stück erfährt dabei keine spürbare Erwärmung. Zum Einsatz kommen Diamantschleifscheiben mit unterschiedlichen Bindungen. Die Umfangsgeschwindigkeiten der Schleifwerkzeuge liegen bei ca. 5 bis 35 m/s, wesentlich höhere Schnittgeschwindigkeiten sind möglich. Das Schliffbild erlaubt allerdings oft nur niedrige Schnittgeschwindigkeiten.

Die Maschinen haben zwei sich gegenüberstehende Schleifspindeln, die Zustellung erfolgt durch das obere Schleifwerkzeug. Sie erfolgt weggesteuert und da der Zustellantrieb elektromechanisch ausgeführt wird, kann die Zustellgeschwindigkeit vom Rohmaß bis zum Fertigmaß variieren und je nach Empfindlichkeit der Werkstückform angepasst werden. Damit ist der Zerspanvorgang beliebig zwischen einem Schrupp- und einem Schlichtvorgang aufteilbar. Der Werkstoffabtrag erfolgt schonend mit einer gleichmäßigen Belastung der gesamten Funktionsfläche durch flächenhaften Eingriff.

Die Abweichung der erreichten Ebenheit liegt bei kleiner 0.003 mm. Die Leistung liegt bei Wendeschneidplatten mit ca. 15 mm Kantenlängen bei 1500–2000 Stck/h bei Aufmaßen von 0.2–0.3 mm. Das Zeitspanvolumen liegt damit bei ca. 90 mm<sup>3</sup>/s.

Zum Reinigen und Schärfen der Schleifbeläge dient eine angetriebene Korundrolle, die durch die geradlinige Abrichteinrichtung gezielt über den Schleifbelag geführt wird. Die Rollendrehzahl ist variabel und die Abrichtbewegung als CNC-Achse auf die Konditionieraufgabe anpassbar.

Durch eine spezielle Einrichtung ist mit einer Doppelseiten-Maschine auch die Bearbeitung nur einer Werkstückseite ohne nennenswerten Rüstaufwand möglich. Die erreichten Ebenheiten bei normalen Schneidplattengrößen liegen bei 0.002 mm bei 1500 Stck/h.



## Application Report

**Diskus side face grinding is a highly productive process for generating flat and flat-parallel surfaces. Over the course of the years this process has been continuously advanced and the achievable part accuracy increased.**

Today these machines operate with a special type of planetary mechanism and are thus also used for machining of indexable inserts, blank forms and other flat hard metal parts.

Parts can be ground on one or both sides in the same machine. The workpiece runs through the machine unclamped in templates. These templates rotate with the workpieces around their own axis on a circular track, i.e. around the center of the template.

The grinding tool is set to the thickness dimension to be achieved for removing material. The template with the finished parts is then pivoted out and replaced with a template with "unfinished" parts.

Three templates are used simultaneously in the newest Diskus machines: one template is charged, the template at the next position is driven while grinding, and the third position with finished parts serves for measuring and discharging the parts. In the simplest case discharging is accomplished via a chute to the finished part belt.

Charging is possible with a SCARA robot, for example. All templates are designed as independent axes. This allows support of measurement and output of the parts as well as charging.

The plunge cut during the grinding operation is accomplished within a few seconds; the stock removal rate is specified. The part is not heated up perceptibly during this process. Diamond grinding wheels with different types of binders are used. The circumferential speeds of the grinding tools are approx. 5 to 35 m/s; significantly higher cutting speeds are possible. However, the grinding pattern frequently allows only low cutting speeds.

The machines have two opposing grinding spindles, infeed is accomplished with the upper grinding tool. This is performed with path control and, since the infeed drive is electro-mechanical, the infeed rate can be varied from the unfinished to the finished dimension and adapted to match the sensitivity of the type of workpiece.

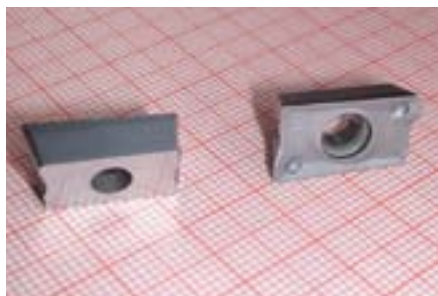
This makes it possible to divide up the grinding operation as desired between rough and fine grinding. The material is removed gently with uniform pressure over the entire functional area by surface contact.

The planarity achieved has a tolerance of less than 0.003 mm. The output rate for indexable inserts with edge lengths of approx. 15 mm is 1500 – 2000 parts/h with stock allowances of 0.2 – 0.3 mm. The stock removal rate with this process is approx. 90 mm<sup>3</sup>/s.

A driven corundum roller serves to clean and sharpen the grinding layer. This roller is guided precisely over the grinding layer by the rectilinear dresser. The roller speed is variable and the dressing motion can be adapted to the conditioning task as a CNC axis.

A special device integrated on a double side machine also allows parts to be ground on one side only without any significant set-up work. The achievable planarity for normal indexable insert sizes is 0.002 mm at 1500 parts/h.

**Wendeschneidplatte**  
Indexable insert



**Einseitig geschliffene Wendeschneidplatte**  
Indexable inserts ground on one sides



**Beidseitig geschliffene Werkstücke**  
Parts ground on both sides

# Komplett-Bearbeitung von großen Werkstücken

## Qualitätssicherung & Stückkostenminimierung auf den Punkt gebracht



*Complete machining of large parts – Quality improvement and simultaneous minimization of part costs*

### Aktuelle Entwicklungen im Maschinenbau

Der Bedarf an komplexen, großen und schweren Bauteilen nimmt stetig zu. Speziell bei Energieanlagen, Turbinen- und Aggregatbau, Wind- und Offshore-Anlagen, Schienenfahrzeuge, Baumaschinen, Baufahrzeuge, Flugzeugindustrie, Bergbau, Ölförderindustrie etc. stehen Einzel- und Kleinserienfertigung mit hoher Variantenvielfalt im Vordergrund

### Die wirtschaftliche Herausforderung ...

Interne DVS Erhebungen decken sich mit den Ergebnissen im Auftrage unserer Kunden: Speziell in der Einzel- und Kleinserienfertigung sind die unproduktiven Zeiten wie Rüsten enorm.

Der Anteil der produktiven Einsatzzeiten (Maschine unter Span):

Serienfertigung	65–85 %
Einzel-, Kleinserienfertigung	20–35 %

Die Zielsetzung: Produktive Einsatzzeiten durch die Komplett-Bearbeitung erhöhen:

Einzel-, Kleinserienfertigung	30–45 %
-------------------------------	---------

### Herausforderungen für Produktionsunternehmen

Rentabilität: Reduzierung der Produktionskosten bzw. Stückkosten

- › Arbeitskosten → Durchlaufzeiten
- › Betriebsmittelkosten (Abschreibung, Zinsen, Raum, Energie, Instandhaltung, Werkzeuge → Nutzungsgrad)

Liquidität: Reduzierung des Working capitals

- › Bestände/Material in process → Durchlaufzeiten
- › Kapitalbindung im Maschinenpark → Nutzungsgrad
- › Kapitalbindung in Gebäuden → Nutzungsgrad

Qualität: Einhaltung von Wiederholgenauigkeiten

### Die Vision ...

- › Alle spanenden Bearbeitungen eines Werkstückes in möglichst wenigen Aufspannungen erledigen
- › Minimalaufwand in der Werkstück-Handhabung
- › Flexible statt starre Fertigungsstrukturen
- › Verkürzte Durchlaufzeiten und Lieferzeiten
- › Vermeidung von Zwischenlagern
- › Höhere Ausnutzung des investierten Kapitals



### Die Vision ... wird Wirklichkeit!

Man kann sich heute schon diesen Idealen weitgehend annähern! Es gibt jedoch Vorgänge wie z. B. das Härten, etc. welches unvermeidliche Unterbrechungen sind. Diese lassen sich nicht vermeiden. Die Fertigung muss unter anderen Gesichtspunkten betrachtet werden: „Komplettbearbeitung statt arbeitsgangbezogene Produktion“ machen neue Fertigungsstrukturen erforderlich. Werkzeugmaschinen mit „Komplett-Bearbeitungs-Kompetenz“ sind gefragt, sowie die Qualifizierung des Fertigungspersonal in Richtung „Multifunktionszersetzer“ ist notwendig.

### Maxime in der Komplettbearbeitung

- › Herstellung von in der Regel einbaufertigen Werkstücken.
- › Nach Aufspannung und Bearbeitung des Rohteils sollen keine weiteren spanenden Arbeitsschritte auf weiteren Maschinen erfolgen.
- › Alle notwendigen Bearbeitungsschritte werden sukzessive und/oder simultan in einer Werkzeugmaschine in einer oder zwei Aufspannungen erledigt.
- › Vermeidung von unproduktiven Nebenzeiten und Erhöhung der Gesamtproduktivität besonders im Bereich der Großteilbearbeitung.

### Vorteile/Nutzen der Komplettbearbeitung

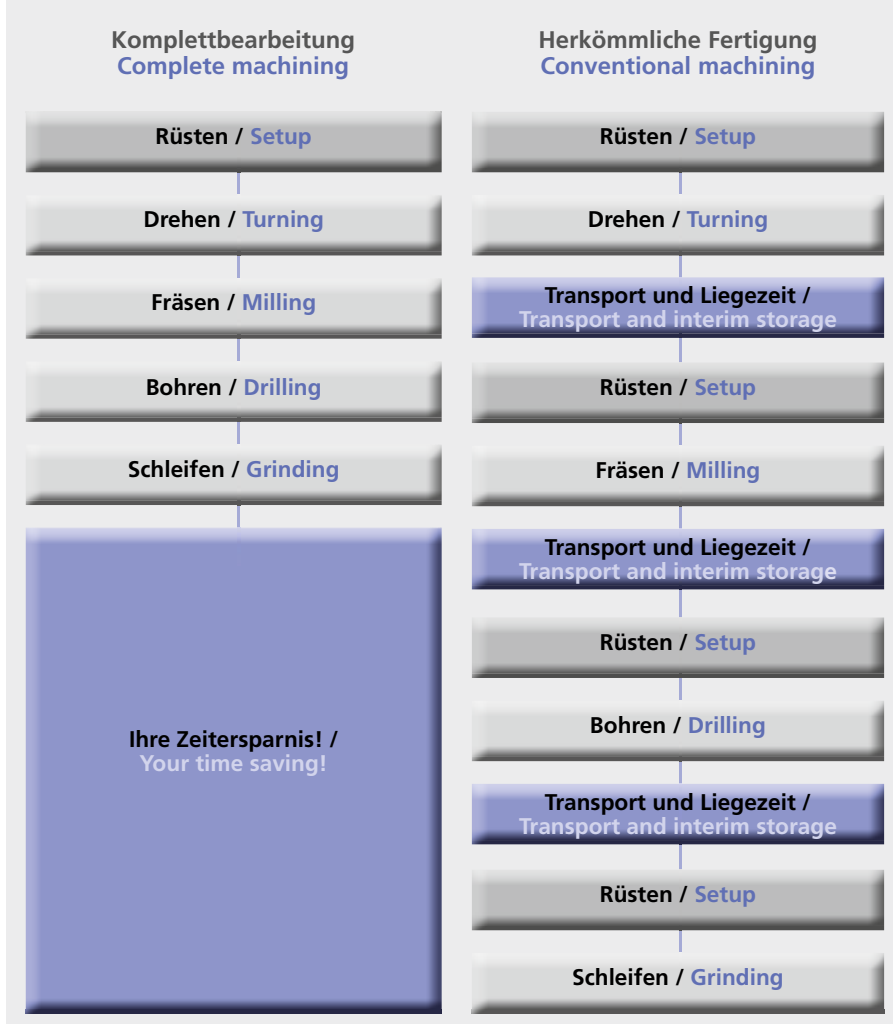
- › Erhöhung der Fertigungs-Wiederholgenauigkeiten durch Vermeidung mehrmaligen Spannens → Qualität
- › Erhebliche Reduzierung der Produktions-, Rüst-, Handlings-, Transport- und Liegezeiten → Wirtschaftlichkeit
- › Hauptzeitparalleles Spannen, Wuchten und Rüsten → Wirtschaftlichkeit

- › Vereinfachung der Fertigungsplanung und -steuerung, Einschleusen von Eilaufträgen → Wirtschaftlichkeit & Flexibilität
- › Steigerung der Bearbeitungsflexibilisierung, Flexibilisierung des Komponenten-Fluss → Wirtschaftlichkeit & Flexibilität
- › Höherer Bearbeitungsumfang durch Komplettbearbeitung ermöglicht personalreduzierten Mehrschichtbetrieb → Wirtschaftlichkeit
- › Optimierte Ausnutzung des Maschinenparks und der installierten Infrastruktur → Wirtschaftlichkeit
- › Einsatz gleichartiger „Universal“-Maschinen → Flexibilität
- › Einfacheres Werkzeugmanagement
- › Reduzierung der NC-Programme pro Werkstück
- › Verkürzung der Lieferzeiten → Wettbewerbsvorteil
- › Reduzierung der Stückkosten durch kürzere Durchlaufzeiten, optimierte Maschinenauslastung bei vergleichsweise niedrigerer Investition → Wettbewerbsvorteil
- › Wesentlicher Beitrag zur Energieeffizienz des installierten Maschinenparks → Wirtschaftlichkeit & Nachhaltigkeit
- › Verringerung der Wartungs- und Instandhaltungsaufwendungen → Wirtschaftlichkeit

### Current developments in machine construction

The demand for complex, large and heavy parts is increasing continuously. Single-part and small lot production with a high degree of variation is required especially for power plants, turbine and equipment construction, wind and offshore plants, rail vehicles, construction machines, construction vehicles, the aviation industry, mining, the oil production industry, etc.

## Vorteile der Komplettbearbeitung / Benefit of the Complete Machining



ruptions. These cannot be avoided. It is necessary to consider production with regard to other aspects: "Complete processing instead of work step related production" requires new production structures. Machine tools capable of "Complete Processing" are in demand, as is the qualification of the production personnel as "Multifunction Machinists".

### Rules of thumb for complete processing

- › Production of parts "ready for installation" as a rule
- › After chucking and machining the unfinished part, further machining steps should not be required on other machines.
- › All machining steps required should be accomplished successively and/or simultaneously on one machine tool in one or two chucked positions.
- › Avoidance of non-productive times and increase in overall productivity particularly when machining large parts.

### Advantages/benefits of complete processing

- › Increase in production repetition accuracy by eliminating multiple rechucking → Quality
- › Significant reduction of production, setup, handling, transport and idle times → Efficiency
- › Parallel chucking, balancing and set up in main time → Efficiency
- › Simplification of production planning and control, allows urgent jobs to be squeezed in → Efficiency & flexibility
- › Increase in processing flexibility, more flexible component flow → Efficiency & flexibility
- › Complete processing increases processing scope, allowing multiple shift operation with reduced personnel → Efficiency
- › Optimized utilization of machinery and installed infrastructure → Efficiency
- › Use of similar "universal" machines → Flexibility
- › Simpler tool management
- › Reduction of NC programs per part
- › Reduction of delivery times → Competitive advantage
- › Shorter cycle times, optimized utilization of machines with comparatively low investments reduce unit costs → Competitive advantage
- › Significant contribution to energy efficiency of machinery installed → Efficiency & sustainability
- › Reduction of maintenance and repair costs → Efficiency

### The economic challenge ...

Internal DVS studies coincide with the results ascertained at the request of our customers: Non-productive times for set-up, etc. are enormous especially for production of single parts or small lots.

The percentage of productive time (machine in production):

Mass production 65 % to 85 %  
Single, small lot production 20 % to 35 %  
The objective: Increasing productive time through complete processing:  
Single, small lot production 30 % to 45 %

### Challenges for production companies

Profitability: Reduction of production costs and unit costs

- › Labor costs → Cycle times
- › Operating equipment costs (depreciation, interest, space, energy, maintenance, tools) → Utilization rate

Liquidity: Reduction of working capital

- › Stock/material in process → Cycle times
- › Capital commitment for machinery → Utilization rate
- › Capital commitment for buildings → Utilization rate

Quality: Maintenance of repetition accuracy

### Our vision ...

- › Completing all machining work on a part with a minimum of rechucking operations
- › Minimum work for handling part
- › Flexible instead of rigid production structures
- › Shorter cycle times and delivery times
- › Avoiding intermediate storage
- › High utilization of invested capital

### Our vision ... is becoming reality!

Today we are not far from reaching these ideals. However, there are processes, such as tempering, etc. which cause unavoidable in-

# Die Synchronkegel-Hartbearbeitungsmaschine

*The processing machine for hardened synchronizing cones*



**Vor geraumer Zeit ist es der Buderus Schleiftechnik GmbH gelungen, die Bearbeitungszeit am Synchronkegel, an PKW Getrieberädern, bei einem Schleifaufmaß 0,2 bis 0,3 mm Ø auf 8 Sekunden zu reduzieren. In dieser Zerspanungszeit wurden und werden alle gewünschten Qualitätswerte erreicht.**

In Verbindung der neu entwickelten Buderus-Automation lassen sich Boden-zu-Bodenzeiten von 12 Sekunden realisieren.

Heute können wir, bedingt durch entsprechende Weiterentwicklungen, diese Zeit nochmals um 2 Sekunden, und somit auf 10 Sekunden verkürzen.

Eine Einsparung von 2 Sekunden bedeutet für den Betreiber eine weitere Produktionssteigerung von nochmal 17 %.

Diese Taktzeitreduzierung wurde durch das gleichzeitige Schleifen mit zwei gegenüberliegenden CBN-Scheiben erzielt.

Durch dieses Schleifverfahren gelingt es, die Zerspanungszeit zu halbieren.

Die Werkzeugkosten liegen pro Werkstückbearbeitung zurzeit bei 3,6 ct. In Zusammenarbeit mit unserer Schwesterfirma, der Naxos-Diskus GmbH, versuchen wir, diese Kosten nochmals um 20 % zu reduzieren.

**Some time ago Buderus Schleiftechnik succeeded in reducing the processing time for the synchronizing cones on transmission gears for passenger cars with a stock allowance of 0.2 to 0.3 mm dia. to 8 seconds.**

All desired quality values were, and still are, achieved in this machining time.

In combination with the newly developed Buderus machine, bottom to bottom times of 12 seconds can be realized.

Today, appropriate advancements have made it possible to reduce this time by another 2 seconds for a total of 10 seconds.

For the operating company a saving of 2 seconds means a further increase in production of 17 %.

This reduction of the cycle time was achieved by grinding simultaneously with two opposing CBN discs.

This grinding method has made it possible to reduce the machining time by one-half.

The tool costs per part processed are presently 3,6 ct. In cooperation with our affiliate, Naxos-Diskus, we are attempting to reduce these costs by an additional 20 %.

# Glückwünsche

## Congratulations

<b>WMS</b>			01.08.	Jachimsky, Ulf	25
Geburtstage / Birthdays			08.03.	Müller, Armin	40
11.01.	Sohnle, Manfred	50	08.03.	Schmitt, Lothar	40
26.11.	Stahl, Uwe	50	03.04.	Müller, Harald	40
14.03.	Lang, Margarete	60	02.08.	Benner Friedhelm	40
14.12.	Knuhr, Klaus	60	09.08.	Zecher, Ottmar	40
30.12.	Jablonski, Eva	60	01.09.	Arbesmann, Barbara	40
			11.10.	Stojan, Jaroslav	40
			01.12.	Rolshausen, Günter	40
<b>DVS Sales &amp; Service</b>			Ruhestand / Retirement		
Geburtstage / Birthdays			Hartmann, Reinhold		
10.07.	Wlassak, Hariet	50	<b>Buderus Schleiftechnik</b>		
<b>WMZ</b>			Geburtstage / Birthdays		
Geburtstage / Birthdays			21.10.	Schäfer, Bernd	50
15.09.	Schwalm, Werner	60	28.09.	Marscholl, Martina	50
Ruhestand / Retirement			10.06.	Ebert, Michael	50
	Ploch, Heinrich		18.02.	Strack, Reiner	60
			20.03.	Hinke, Walter	60
<b>Diskus Werke Schleiftechnik</b>			05.04.	Debus, Fritz	60
Geburtstage / Birthdays			12.04.	Seel, Klaus	60
09.02.	Gennrich, Harald	50	02.05.	Brückmann, Friedhelm	60
01.03.	Murawski, Inge	50	23.12.	Kraus, Armin	60
11.06.	Schell, Toni	50	<b>Jubiläum / Anniversary</b>		
27.07.	Mikosch, Christof	50	10.02.	Bastian, Jörg-Armin	25
15.09.	Quanz, Dieter	50	16.08.	Dörr, Peter	40
13.08.	Lefèvre, Erwin	60	16.08.	Bretfeld, Werner	40
09.09.	Hofseß, Alexander	60	01.08.	Schaaf, Marina	25
11.10.	Doktorowski, Ingrid	60	04.08.	Schaub, Silke	25
Jubiläum / Anniversary			<b>Präwema</b>		
01.10.	Kunst, Corina	25	Geburtstage / Birthdays		
Ruhestand / Retirement			13.10.	Höch, Erwin	60
	Wiegand, Helmut		31.12.	Brand, Heinz	60
<b>Heyligenstaedt</b>			Jubiläum / Anniversary		
Geburtstage / Birthdays			Pluta, Rudolf		
30.01.	Fink, Jürgen	50	Weißhaar, Bernhard		
02.03.	Bäumler, Hans-Jürgen	50	Ruhestand / Retirement		
12.03.	Weide, Thomas	50	Bartsch, Hans		
28.04.	Seng, Holger	50	Schönberg, Dieter		
19.06.	Riedel, Martin	50	Brezni-Mudri, Marijan		
18.02.	Neumann, Werner	60	<b>DVS Technology GmbH</b>		
30.03.	Kreiling, Horst	60	Geburtstage / Birthdays		
02.05.	Richter, Kurt	60	11.01.	Gersdorf, Angelika	50
03.06.	Schmitt, Lothar	60	27.04.	Wittwer, Volker	50
23.06.	Schindler, Ernst-Peter	60			
01.07.	Finze, Bernd	60			
17.07.	Hartmann, Herbert	60			
22.08.	Oehler, Alfred	60			
01.09.	Weiser, Franz-Ferdinand	60			
10.11.	Walther, Erhard	60			
31.12.	Müller, Armin	60			
Jubiläum / Anniversary					
14.04.	Menger, Michael	25			
21.04.	Brinster, Prius	25			
01.07.	Bernais, Raimund	25			

# Auszubildende

## Trainees

<b>WMZ</b>	
gewerblich / industrial	
11	
kaufmännisch / mercantile	
2	
<b>Diskus Werke Schleiftechnik</b>	
gewerblich / industrial	
4	
KIS-Student	
1	
<b>Heyligenstaedt</b>	
gewerblich / industrial	
17	
technisch / engineering	
1	
Dualer Student / student of a combined study program	
1	
<b>Buderus Schleiftechnik</b>	
gewerblich / industrial	
11	
technisch / engineering	
1	
kaufmännisch / mercantile	
4	
Studium Plus / studies plus	
4	
<b>Präwema</b>	
gewerblich / industrial	
9	

Stand 1. September 2011  
As of September 1<sup>st</sup>, 2011

## Members of DVS Group



**BUDERUS Schleiftechnik** | [www.buderus-schleiftechnik.de](http://www.buderus-schleiftechnik.de)  
Innenrundscheifen – Außenrundscheifen – Gewindescheifen – Hartdrehen  
*I.D. grinding – O.D. grinding – Thread grinding – Hard turning*



**DISKUS WERKE Schleiftechnik** | [www.diskus-werke.de](http://www.diskus-werke.de)  
Planscheifen – Doppel-Seiten-Planscheifen – Sonderbearbeitung  
*Face grinding – Double face grinding – Special machining*



**HEYLIGENSTAEDT** | [www.heyligenstaedt.de](http://www.heyligenstaedt.de)  
Wellendrehen – Fräsen – Schwerdrehen  
*Shaft turning – Milling – Heavy duty turning*



**NAXOS-DISKUS** | [www.naxos-diskus.de](http://www.naxos-diskus.de)  
Konventionelle Schleifwerkzeuge – CBN – Diamant  
*Conventional grinding tools – CBN – Diamond tools*



**PITTLER** | [www.pittler.de](http://www.pittler.de)  
Vertikaldrehbearbeitungszentren – Fräsen – Schleifen – Pick-up-Systeme  
*Vertical turning center – Milling – Grinding – Pick-up systems*



**PRÄWEMA** | [www.praewema.de](http://www.praewema.de)  
Verzahnungshonen/-scheifen – Verzahnungsfräsen – Anspitz-/Hinterlegungsfräsen  
*Gearhoning – Geargrinding – Hobbing/Fly-cutting – Chamfering*



**DVS Technology** | [www.dvs-technology.de](http://www.dvs-technology.de)  
DVS Technologien im Serieneinsatz  
*DVS Technologies in mass production deployment*



**WMZ Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain** | [www.wmz-gmbh.de](http://www.wmz-gmbh.de)  
Mittelantriebsmaschinen – Motorspindeln  
*Center drive turning – Motor spindles*



**WMZ Precision Machinery (Shenyang)**  
DVS Sales China – DVS Service China

### Impressum/Imprint Herausgeber/Editor

**DVS Gruppe**  
Gutleutstraße 175  
60327 Frankfurt am Main  
Germany  
Tel.: +49 (0) 69 - 24 00 08 61  
Fax.: +49 (0) 69 - 24 00 08 66