



## Das Beste optimal kombiniert.

Neue BUDERUS-Maschinenplattform BV 235 senkt Kosten und steigert Präzision

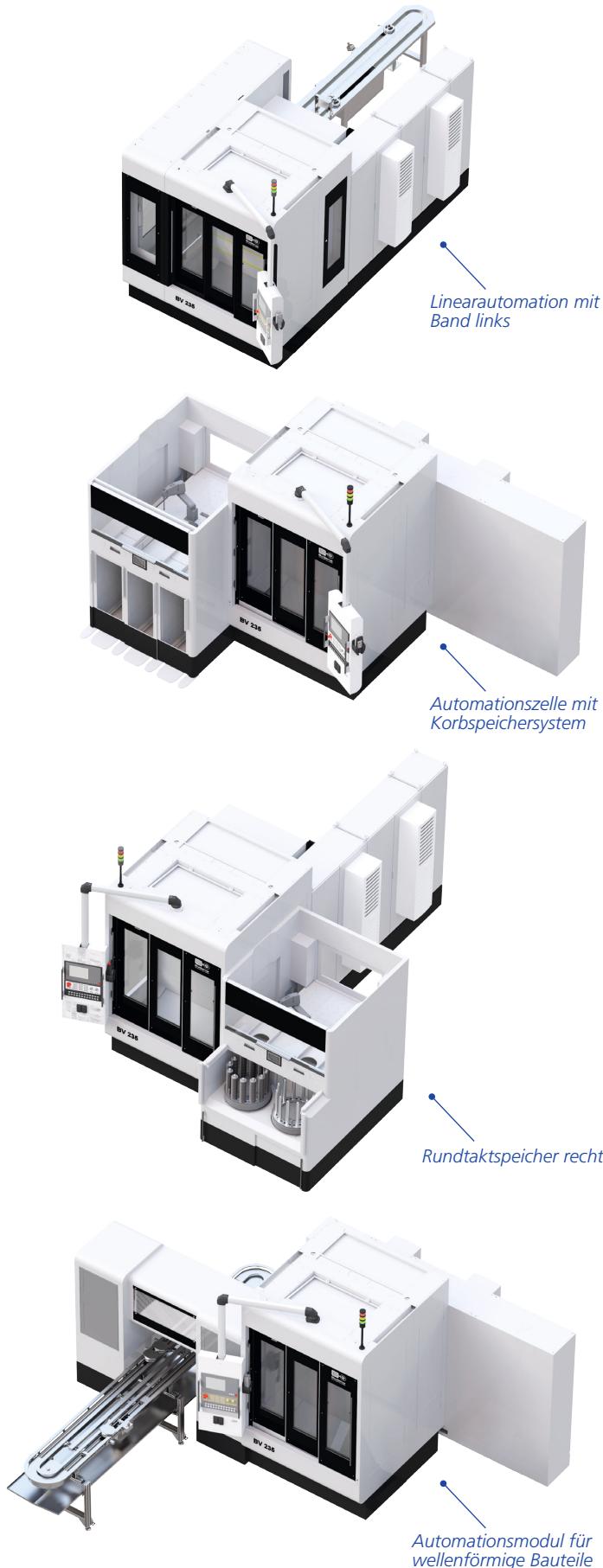
Mit Einführung der modularen Maschinenplattform BV 235 optimiert und vereint BUDERUS Schleiftechnik die bewährten Vorteile zweier existierender DVS-Baukastensysteme und überführt diese in ein kompaktes, adaptives Maschinendesign. Die Möglichkeit der flexiblen Kombination unterschiedlichster Bearbeitungstechnologien, Automationslösungen und Spindelvarianten erlaubt die Realisierung hocheffizienter anwendungs- und anwenderspezifischer Hartfeinbearbeitungszentren. Den daraus resultierenden Kundenvorteil in Bezug auf Präzision und Kosten demonstriert das DVS-Unternehmen am Beispiel der

Kombinationsbearbeitung eines PKW-Getriebegangrades.

In der modernen Serienfertigung von PKW- und Nutzfahrzeugkomponenten sehen sich Anwender gegenwärtig mit einer ganzen Reihe von Herausforderungen konfrontiert: Steigender Kostendruck, limitierte Planungsressourcen, kürzere Realisierungszeiten, geringere Fertigungslose. Um diesen heute wie morgen gewachsen zu sein, sind Fertigungslösungen erforderlich, die dank bedarfsgerecht kombinierbarer Technologie-, Automations- und Antriebsoptionen maximale Skalierbarkeit und damit kontinuierliche Adoptionsfähigkeit an sich ändernde Rahmenbedingungen

### Highlights

- Stückkostenreduzierte Komplettbearbeitung
- Frei konfigurierbarer Arbeitsraum für die kombinierte Hartfein- bzw. Simultanbearbeitung
- Integriertes Bohrungshonen für höchste Oberflächenanforderungen



gewährleisten – und das bei konstanter Sicherstellung höchster Bearbeitungseffizienz und -qualität.

Im Wissen um diese Entwicklung und die daraus resultierenden Erfordernisse auf Kundenseite, verfeinert und integriert BUDERUS Schleiftechnik die konstruktiven und technologischen Besonderheiten zweier DVS-Baukastenkonzepte, CNC 235 sowie DVS ModuLine, in seiner neuen modularen Maschinenplattform BV 235. Der entscheidende Anwendervorteil des neuen Systems: Die erweiterte Technologie-, Automations- und Antriebsvariabilität erlaubt eine Reduzierung projekt- bzw. anwendungsbezogener Engineering-Aufwände, die letztlich zu kürzeren Durchlaufzeiten und geringeren Fehlerkosten in der Hartfeinbearbeitung von Futterteilen, Wellen und Zahnrädern führen.

#### Modulares Baukastensystem für anwendungs- und anwenderspezifische Fertigungslösungen

Welche konkreten präzisions- und stück-kostenbezogenen Vorteile die neue Plattform zu realisieren vermag, demonstriert BUDERUS Schleiftechnik am Beispiel der Hartfeinbearbeitung eines PKW-Getriebeganggrades. Zur Anwendung kommt in diesem Fall eine maximal konfigurierte BV 235-Maschine, ausgestattet mit Technologiemodulen für Außen-, Innen- und

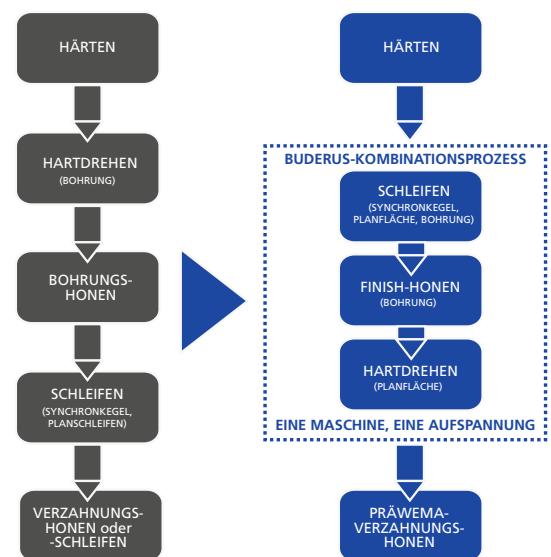


Abbildung 2: BUDERUS-Kombinationsprozess gegenüber konventioneller Bearbeitungsfolge



Abbildung 3: BUDERUS BV 235-Kombinationsprozess

	Konventionelle Bearbeitungsfolge	BUDERUS-Kombinationsprozess
Maschinen- und Anlagenbedarf	Hartdrehmaschine	BUDERUS BV 235
	Schleifmaschine	
	Honmaschine	
	Verkettung (anteilig)	
Werkzeugkosten	12 Cent je Werkstück	3,78 Cent je Werkstück
Einsparpotenziale		
Investitionskosten	-	> 50 %
Werkzeugkosten	-	> 60 %
Aufstellfläche	-	> 60 %
Energieaufwand	-	> 60 %

Abbildung 4: Aufwendungsbezogene Einsparpotenziale

Planschleif- sowie Hartdreh-, Hon und Messoperationen. Zur Reduktion des Maschineninvests und der Werkzeugkosten sowie der Einhaltung strengster Fertigungstoleranzen setzt das DVS-Unternehmen bei der Bearbeitung des Gangrades auf einen durch die BV 235-Plattform umsetzbaren Kombinationsprozess aus Außen-, Innen sowie Planschleifen- bzw. drehen und Honen in einer einzigen Aufspannung. Denn in diesem Kontext führen enorme Form-, Lage- und Oberflächenanforderungen üblicherweise zu einer langen Kette von Bearbeitungsfolgen. Ein Effekt, der durch die tribologischen Anforderungen zur Reibungsminimierung zusätzlich verstärkt wird. Im Zuge der herkömmlichen Fertigungsfolge findet im Anschluss an den Härteprozess häufig das Hartdrehen der Bohrung statt, dem sich ein zwei- oder dreistufiger Honvorgang

anschließt. Daraufhin erfolgt das Schleifen des Synchronkegels sowie der vorderen und hinteren Planfläche. Abschluss der Hartfeinbearbeitung des Gangrades bildet das Verzahnungshonen bzw. -schleifen. Abbildung 2 stellt den innovativen BUDERUS BV 235-Kombinationsprozess der konventionellen Bearbeitungsfolge gegenüber.

#### **Effiziente Kombinationsbearbeitung in einer einzigen Aufspannung**

Im Zuge des Kombinationsprozesses wird das Gangrad mithilfe eines V-Laders in den Arbeitsraum eingeschleust (Abbildung 3).

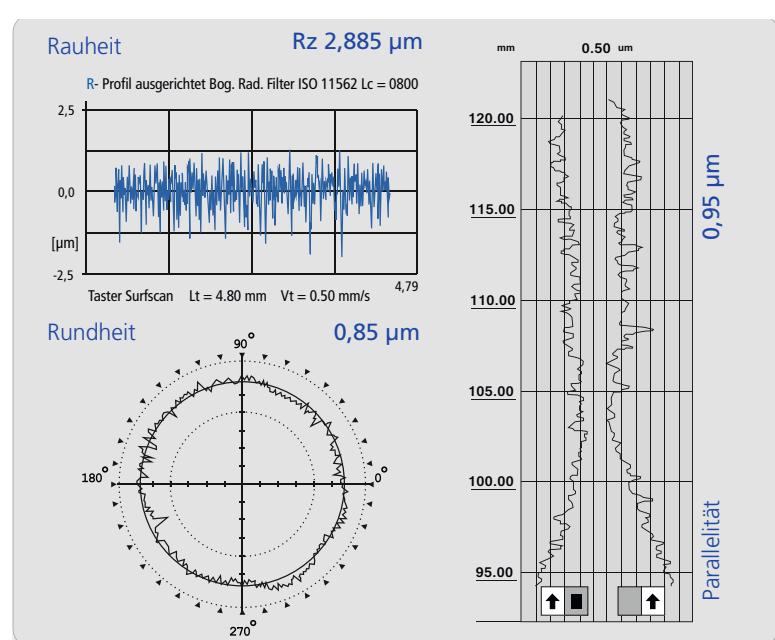
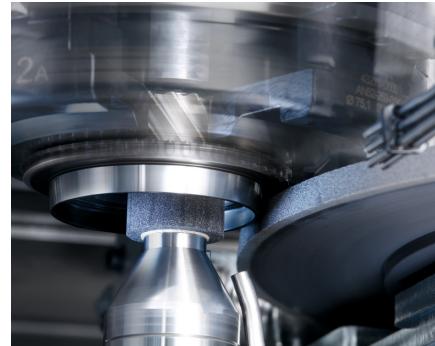
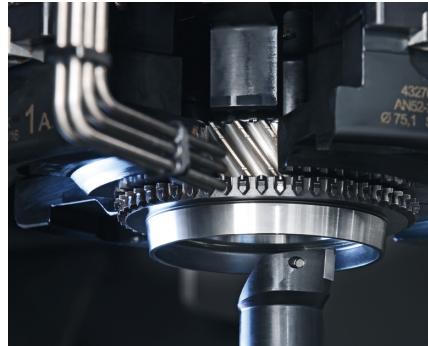


Abbildung 5: Beispielhafte Messergebnisse



Von der Werkstückspindel aufgenommen und sukzessive zu den einzelnen Bearbeitungsstationen transportiert, erfolgt zunächst die simultane CBN-Schleifbearbeitung von Bohrung und Konus. Durch eine auf dem Werkzeugrevolver befindliche Honahle erfolgt das Finish-Honen. Ebenfalls verfügt der Werkzeugrevolver über Hartdrehwerkzeuge, mit welchen die abschließende Planflächenbearbeitung ausgeführt wird.

Anhand eingehender Analysen des BUDERUS-Kombinationsprozesses kann nachgewiesen werden, dass sämtliche Zeichnungstoleranzen der Bohrung bereits durch die CBN-Schleifbearbeitung, d.h. ohne zusätzlichen Honvorgang, erreicht werden. Lediglich wenige Zeichnungsangaben deuten auf implizite Oberflächenanforderungen – bspw. gebrochene Schleiftextur durch Kreuzschliff oder Plateau-Oberfläche – hin, die durch das nachgelagerte Finish-Honen erzielt werden. Wie beim Superfinishen gibt auch hier der Schleifprozess die Position, das Bohrungsmaß und die Form im Wesentlichen vor. Im Rahmen des Finish-Honens erfolgt nur ein Abtrag geschliffener Oberfläche, sodass trotz deutlich reduzierten Honaufmaßes, das lediglich drei bis fünf Prozent des konventionellen Auf-

maßes beträgt, ein hochfeines gehontes Oberflächenprofil in der Bohrung realisiert wird.

#### Höhere Präzision, geringere Kosten

Für den Anwender mündet dies in erheblichen Einsparungen auf Kostenseite: Werden bei der konventionellen Prozessfolge noch bis zu drei Maschinen einschließlich zugehöriger Verkettung benötigt, erfolgt die Kombinationsbearbeitung in einer einzigen BV 235-Maschine. Gemäß des in Abbildung 4 dargelegten Beispiels verringert sich der Investitionsaufwand damit um über 50 %. Ebenso signifikant sind die Ersparnisse in Bezug auf die laufenden Kosten: Aufgrund des geringeren Honaufmaßes verlängert sich die Standzeit der kostenintensiven Honahle deutlich, woraus eine Senkung der Werkzeugkosten um mehr als zwei Drittel resultiert. Im Vergleich zur herkömmlichen Bearbeitungsfolge können darüber hinaus bspw. Aufstellfläche, Energiekosten sowie Aufwände für Kühlsmierstoff eingespart werden.

Die in Abbildung 5 beispielhaft dargelegten Messergebnisse belegen ferner die hohe Fertigungsgüte der mithilfe des Kombinationsprozess in der speziell konfigurierten BV 235-Maschine bearbeite-

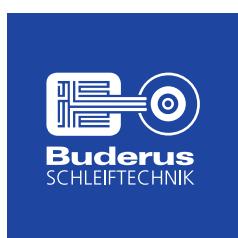
ten Gangräder. Der Rauhigkeitswert Rz liegt stabil unterhalb der vorliegenden Zeichnungstoleranz während sowohl die spezifische Rundheits- als auch Parallelitätsanforderungen, beide kleiner der Zeichnungstoleranz von 4 µm, eindeutig erreicht werden.

Mit der Einführung der BV 235-Plattform schafft BUDERUS Schleiftechnik ein optimiertes Baukastensystem, dessen Leistungsfähigkeit der erörterte Kombinationsprozess eindrucksvoll demonstriert und dessen Modularität vielfältig geartete Hartbearbeitungsaufgaben für unterschiedlichste Futterteile, Wellen und Zahnräder abdeckt. Auf diese Weise profitieren Anwender von einer bedarfsspezifisch auslegbaren und flexibel an sich ändernde Rahmenbedingungen adaptierbaren Fertigungslösungen – und das sowohl in Bezug auf Kosten als auch Präzision. ■

Autor:

Dr.-Ing. Phillip Utsch, Geschäftsführer  
BUDERUS Schleiftechnik GmbH

Für weitere Informationen kontaktieren Sie uns.



BUDERUS Schleiftechnik GmbH

Industriestraße 3  
D-35614 Aßlar

T. +49 (0) 6441 8006 0  
F. +49 (0) 6441 8006 16  
[info@buderus-schleiftechnik.de](mailto:info@buderus-schleiftechnik.de)  
[www.buderus-schleiftechnik.de](http://www.buderus-schleiftechnik.de)

