

# Komplett lösungsorientiert

## Großventile in einer Einspannung hoch produktiv geschliffen

Die Erwin Junker Maschinenfabrik ist nicht nur für Schleifmaschinen der Spitzenklasse bekannt, sondern auch dafür, den Gesamtprozess Schleifen so zu verschlanken, dass, was früher auf mehreren Maschinen bearbeitet werden musste, heute auf einer Maschine gefertigt werden kann. Beispiel: Vor kurzem hat Junker das Schleifen von Großventilen für Diesel- und Gasmotoren entsprechend drastisch rationalisiert.

»Da kann ich ja einen Schuh durchschmeißen!«, grinste einst der gutmütige Herr Dor, Ausbilder bei Deckel, als er die von mir gefeilte, diese Bezeichnung nicht wirklich verdienende Sechseck-Passung gegen die Abendsonne hielt – und vom durch den Spalt dringenden Licht heftig geblendet wurde. Anschließend erklärte er mir, dass solche »Freiheiten« allenfalls in einem alten Schiffsdiesel geduldet würden. Damals, in der guten alten Zeit, als vieles – etwa Genauigkeiten, Maßhaltigkeiten und Toleranzen – um Zehnerpotenzen schlechter war als heute, mochte das Zehntel noch als Maß im Großdieselaufbau gelten, doch ist das längst vorbei. Die Optimierung, sprich Minimierung von Treibstoffverbrauch und Schadstoffen, zwingt auch hier zu möglichst engen Toleranzen.

Erst recht gilt das für mittelgroße, mittelschnell laufende Diesel- und Gasmotoren und ihre Herstellung. Mittelgroß heißt Leistungen im drei bis vierstelligen KW-Bereich, mittelschnell 1000 bis 2000 U/min. Solche

Motoren werden stationär häufig zur Stromerzeugung, mobil oft in Baufahrzeugen, Lokomotiven und Schiffen verwendet.

Die Ventile müssen nicht nur über Jahre dicht sitzen, sondern auch hohe mechanische und thermische Belastungen aushalten, letztere vor allem auf der heißen Auslassseite. Diesen Belastungen wird durch entsprechende Materialauswahl Rechnung getragen: Beim Einlassventil besteht der vordere Bereich, also der Teller und der anschließende Schaftteil, aus hochzähem X-Stahl, der Ventilsitz trägt einen Stellite-Panzerwerkstoff. Beim Auslassventil ist der Aufwand größer: Teller und Hohlkehle, also vorderer Schaftbereich, bestehen aus einem Nickelbasis-Werkstoff, der hintere Schaftbereich wieder aus hochzähem X-Stahl. Der verschleißträchtige Ventilsitz wird durch eine Plasma-Aufschweißung verstärkt.

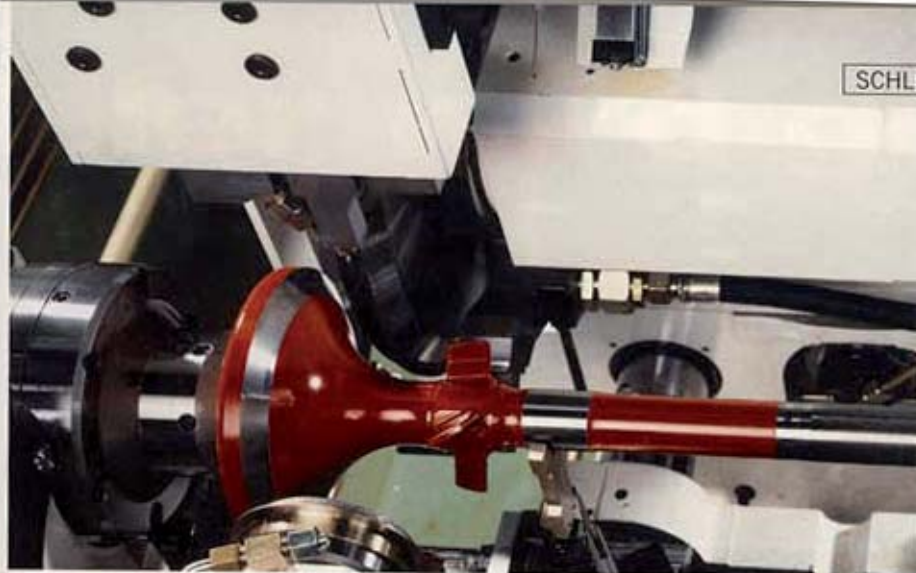
Bisher wurden die Großventile auf mehreren Schleifmaschinen sowie in mehreren Einspannungen geschliffen, sowohl auf Band-

als auch auf Rundschleifmaschinen mit Korundschleifscheiben. Der Band- und Korundverschleiß war hoch – mit entsprechenden Auswirkungen auf die Entsorgungskosten. Darüber hinaus bestand die Gefahr, die alte Schleifmaschine könnte nach einem Ausfall nicht mehr ersetzt werden. Deshalb wurde der Schleifmaschinenspezialist Junker aufgefordert, den Prozess neu zu entwickeln und eine entsprechende Maschine zu liefern. »Schnell kamen Fragen zu Zeitaufwand und Taktzeit, wie geht man mit den unterschiedlichen Materialien um?«, erinnert sich Roland Weis, Applikations- und Technologieberater im Geschäftsbereich Automotive.

Bald zeigte sich, dass es sich lohnte, den Gesamtprozess zu betrachten. Ende 2005 begann man mit den praktischen Versuchen auf der Quickpoint 5000. Eine schleiftechnologische Entwicklungsphase begann und beschäftigte sich mit den kritischen Zonen (Sitz und Hohlkehle) und deren schneller, effizienter, wirtschaftlicher Bearbeitung, die

## Präzision in Perfektion



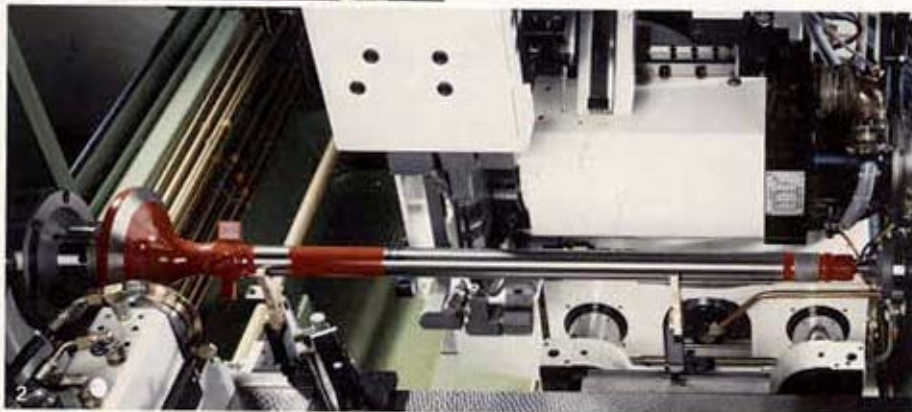


In einer Einspannung wird die gesamte Außenkontur vollautomatisch komplett hochproduktiv geschliffen, Messungen inklusive.

andere Entwicklungsphase begann mit der Untersuchung des Gesamtprozesses, also mehr als ursprünglich vorgesehen. Der Fokus richtete sich also hier nicht nur auf Teller- Außendurchmesser (bis 200 mm), Ventilsitz und Hohlkehle, sondern auch die ganze Schaftlänge einschließlich Hohlkehlen, Fase und Planfläche sowie auf das Rillenprofil am Schaftende.

Durch das hieraus gewonnene schleiftechnische Erfahrungspotenzial der Junker-Schleifspezialisten, gepaart mit modernster CNC und Baugruppenkomponenten wie der Schleifschlitten mit drei Schleifspindeln, wird heute die komplette Ventilkontur auf der Quickpoint 5000-60 in einer Einspannung hochpräzise geschliffen.

Das ist aber nicht alles: Die für diese Bauteilgrößen speziell entwickelte Software ist einzigartig. Die in der Siemens-Steuerung 840 D integrierten Schleifprozessparameter ermöglichen flexibles Reagieren auf höchste Qualitätsforderungen am Werkstück.



Hubert Müller, Abteilungsleiter des Technologie-Centers, beschreibt das Vorgehen im Einzelnen: »Zunächst wurde das Ventil als Rohkontur vorgeschliffen – im Anlieferungszustand hat der geschmiedete und reibgeschweißte, eventuell auch schon vorgedrehte Rohling zwischen 1 und 10 mm Aufmaß –, zunächst der Außendurchmesser und die Aufschweißung, dann die Hohlkehle; das alles vor der Nitrierung. Durch die Nitrierung

verzieht sich das Ventil im Hundertstelbereich, und es bildet sich eine Nitrierschicht, weshalb wir anschließend noch fertigschleifen müssen für hochgenaue Rundheit und Planlauf.« Genaue Rundheit heißt in diesem Falle besser 0,005 mm am Ventilsitz und Geradheit am Ventilsitz besser 0,006 mm. Der Rundlauf am Ventilschaft ist kleiner 0,08 mm sowie die Geradheit am Ventilschaft auf 0,004 mm einzuhalten. Die →

## AVANTEC hat den höchsten Anspruch in Leistung und Technik

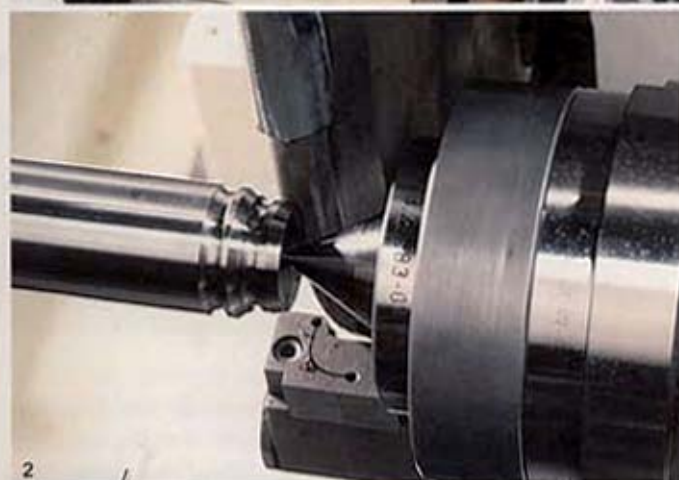
Profitieren Sie von unserer Qualität und nutzen Sie unsere Qualifikation.  
So optimieren Sie Prozesse und sind immer einen Schritt voraus.



Gerokstraße 22 • D - 75428 Illingen  
Tel +49(0)7042 - 8222-0 • Fax +49(0)7042 - 8222-33  
Email: info@avantec.de  
www.avantec.de



**1** Nur 35 Minuten (Vor- und Fertigschleifen) braucht die Quickpoint 5000/60 für ein Ventil mit Außendurchmesser 183 mm, Schaftdurchmesser 40 mm und Länge 786 mm; aus einer Rohteilmasse von 15,0 kg werden so 13,5 kg für das Fertigteil, was einem Zerspanvolumen von 190 cm<sup>3</sup> entspricht.



**2** Eng geht es im Bereich des Schaftendes zu. Aber dank des um  $\pm 120^\circ$  schwenkbaren Schleifspindelstocks mit drei Spindeln und der schlanken CBN-Scheiben ...

**3** ... ist das auf der Quickpoint 5000/60 kein Problem. Das Be- und Entladesystem mit Außenportallader trägt zur vollautomatischen Fertigung bei.

**4** Geballtes Know-how: Roland Weis (l.), Applikations- und Technologieberater im Geschäftsbereich Automotive, der Quickpoint-Papst Reinhard Spitzmüller, der Monteur Wayne Whelan und Hubert Müller, Abteilungsleiter des Junker-Technologie-Centers.



Rautiefen dürfen  $R_{\max}$  6,3  $\mu\text{m}$  nicht überschreiten. Auf der dreispindeligen Quickpoint 5000 können mit vier Schleifscheiben Ventile bis 200 mm Tellerdurchmesser und 900 mm Schaftlänge bearbeitet werden.

Die Vorschleifbearbeitung wurde im Junker-Hochgeschwindigkeits-Schleifverfahren realisiert, wobei das Rillenprofil am Schaftende auf Antrieb fertigbearbeitet wurde. Das Fertigschleifen erfolgte mit geringerer Umfangsgeschwindigkeit. Für alle Schleifbearbeitungen werden verschleißfeste, superharte, keramisch, galvanisch oder metallgebundene CBN-Schleifscheiben unter Öl eingesetzt – eine Kombination, die hohe Prozess- und Qualitätssicherheit gewährleistet.

Entscheidend ist aber, dass man nicht mehr wie früher ständig zwischen Dreh- und mehreren Schleifmaschinen wechseln muss, sondern die gesamte Außenkontur auf einer Maschine geschliffen wird, die mehrere der bisherigen ersetzen kann. Nur zum unvermeidbaren Nitrieren muss unterbrochen werden. Der ganze, vollautomatisch ablaufende Prozess wird also erheblich schlanker und das Ergebnis präziser. Zudem wird sehr viel Platz gespart – und das, obwohl ihr ein vollautomatisches Be- und Entladesystem (mit Außenportallader) beigelegt ist.

Schleiflösungen für die Ventilbearbeitung haben bei Junker eine lange und erfolgreiche Tradition. Das Komplettschleifen von PKW-Ventilen aus dem Werkstoff Stahl auf einer Maschine hatte seine Wurzeln schon im Jahr 1990. Ein renommierter schwäbischer Autobauer forderte schon damals eine Schleiflösung für das vollautomatisierte Schleifen von PKW-Ventilen für den Schleifwerkstoff CBN zu entwickeln. Weg von dem herkömmlichen Schleifwerkstoff Korund hin zur CBN-Schleiftechnik war die Forderung des Kunden. In akribischer Pionierleistung ist es Junker gelungen, diese Forderung erfolgreich zu realisieren. Aber nicht nur Stahlventile, auch für das Komplettschleifen von PKW-Ventilen aus Titan oder Keramik für Formel-1-Motoren bis hin zu Großventilen für Schiffsdiesel-Aggregate ist Junker eine gute Adresse für wirtschaftliche und hochproduktive Maschinenkonzepte. Mit dieser Erfahrung im Rücken konnte vor wenigen Tagen die Quickpoint 5000/60, konzipiert für eine große Ventilteilefamilie, ausgeliefert werden.

Näheres kann man von den Experten auf der AMB, Halle 8, Stand 8C52 erfahren. □

**Erwin Junker Maschinenfabrik GmbH**  
Junkerstr. 2, 77787 Nordrach  
Telefon 07838 84-0, Fax 07838 84-302  
[www.junker-group.com](http://www.junker-group.com)