

N/C FERTIGUNG

Werkzeugmaschinen | Werkzeuge | Fertigungsprozesse

HIGHLIGHT AUS MAGDEBURG

MAP stellt Kombi-
nation aus Leistung
und Flexibilität vor

DER NAME IST PROGRAMM

Quaser steht für
Qualität und Service
- und das zu Recht

SO SENKT MAN RÜSTZEITEN

Innovative Hainbuch-
Produkte helfen bei
Rüstzeitminimierung

Präzisions- werkzeuge

GROSSER SONDERTEIL
AB SEITE 273



An der Grenze des Machbaren

Bei der Feinstbearbeitung wichtiger Einzelteile von Turboladern auf Endmaß setzen Hersteller in aller Welt gern auf Schleifmaschinen des englischen Herstellers Curtis Machine Tools Ltd (CMT). Für die vollautomatisierte Verkettung von Maschinen zur Endbearbeitung von Schaufelrad, Welle und Leitschaufeln bringt die deutsche Tecno.team GmbH seit Jahren ihre große Erfahrung ein. Im perfekten Zusammenspiel entstehen Produktivitätssteigerungen, die genauso wie die Präzision der Schleifprozesse im Grenzbereich des Machbaren liegen.

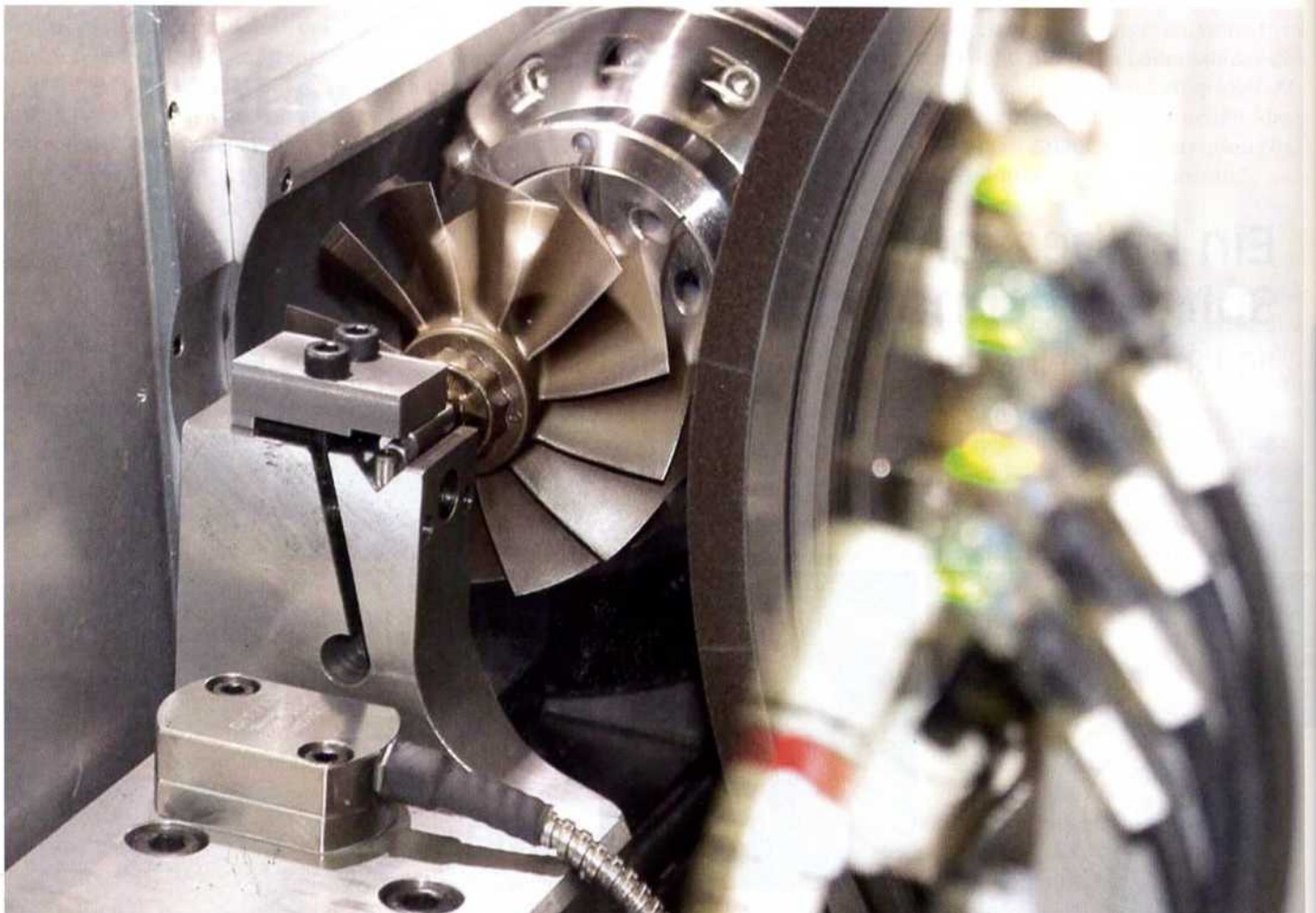
Die Leitschaufeln für die Turbolader sind so klein, dass die Handhabung eine echte Herausforderung ist, betont Michael Blank. „Durch unseren Einsatz können wir den Anwendern Gesamtlösungen mit automatisierten Fertigungslinien bieten, die sehr präzise und hochproduktiv arbeiten“, versichert der Vertriebsleiter der Tecno.team GmbH. So setzen Turboladerhersteller oder deren Zulieferer weltweit gern auf die Kompetenz der Eislinger, die wiederum für diese spezielle Präzisionsaufgabe auf die kompakten Schleifmaschinen der Curtis Machine Tools Ltd. (CMT) vertrauen. Für das automatisierte Endbearbeiten von Schaufelrad, Welle und Leitschaufeln von Turboladern sorgen Fertigungslinien in England, Deutschland, BeNeLux oder Indien dafür, dass der weltweit stark wachsende Bedarf an Turboladern mit variabler Turbinengeometrie

befriedigt werden kann. Seitdem Motorenhersteller im Rahmen der Downsizing-Strategie auf kleinere Motoren setzen, werden immer öfter Turbolader eingesetzt, um den Leistungsanspruch zu befriedigen.

Präzise schleifen – kratzerlos greifen und übergeben

Bei den inzwischen zwölf von Tecno.team weltweit installierten Fertigungslinien werden die Schaufeln des Turbolader-Schaufelrades sowie

Tecno.team hat für den speziellen Einsatz die passenden CBN-Schleifscheiben zusammen mit dem Hersteller entwickelt.



die Welle mit der Öhringnut und dem Lagersitz auf Endmaß geschliffen, vermessen und die Schaufeln anschließend entgratet. Die Geometrie der Teile muss dabei zueinander passen, die Schleifoperationen müssen exakt aufeinander abgestimmt sein. Werden bei der Genauigkeit beim Schaufelrad noch 20 µm toleriert, so sind es bei der Öhringnut nur noch zehn Mikrometer. Und beim Lagersitz darf die Toleranz lediglich drei Mikrometer betragen. Die hohen Anforderungen sind verständlich, denn die Turbinen drehen später bis über 100.000 U/min. Am Schaft der Wellen darf später nicht einmal ein Kratzer zu sehen oder zu spüren sein. „Das macht die Handlungsaufgabe für die Übergabe von einer zur nächsten Maschine noch schwieriger“, erklärt Blank. Hier hat Tecno.team spezielle Spannanzgen entwickelt, die völlig kratzerlos greifen können.

Im Zentrum der Komplettlösung von Tecno.team stehen Doppelspindel-Rundschleifmaschinen vom Typ Vector Twin von CMT. Das neueste Modell, Mark IV, verfügt über einen um 40 Prozent vergrößerten Verfahrensweg der Z-Achse. Dadurch wächst der Einsatzbereich der Werkzeugmaschine mit dem patentierten Doppelspindelsystem und Anwender können zum Beispiel auch Turboladerwellen für LKWs feinstbearbeiten. Die hochproduktive

Im Zentrum der Komplettlösung von Tecno.team stehen Doppelspindel-Rundschleifmaschinen vom Typ Vector Twin von CMT.

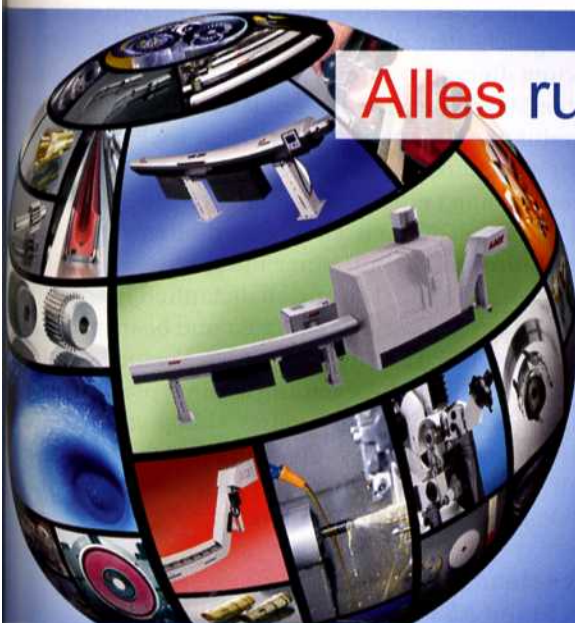


Am Schaft der Wellen darf später nicht einmal ein Kratzer zu sehen oder zu spüren sein.

Vector-Technologie ermöglicht durch einen Werkstückspindelstock mit Teilkopf und zwei Spindeln gleichzeitiges Schleifen und Beladen. Parallel zur Hauptzeit wird das nächste Werkstück geladen und vorgespannt. Ein integrierter 3-Achs-Roboter erledigt das Handling präzise und zuverlässig. Die Wechselzeit ist mit unter drei Sekunden extrem gering. Nebenzeiten werden so zur Nebensache. Mit einer sehr geringen Zykluszeit von weniger als 30 sec. beim Einsatz von zwei Schleifmaschinen arbeitet die Anlage hochproduktiv.

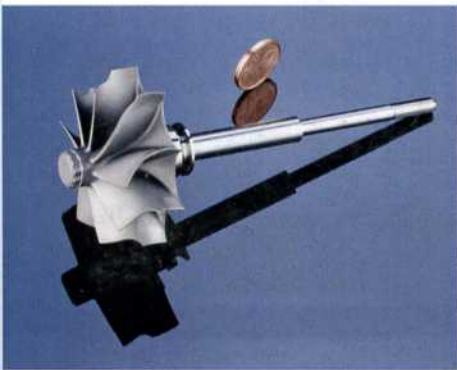
Hohe Produktivität dank Zykluszeiten unter 30 Sekunden

Geschliffen wird mit CBN-Schleifscheiben, die hohe Standzeiten versprechen. Auch hier war allerdings Feinarbeit gefragt, weil handelsübliche Scheiben nicht geeignet erschienen. So



Alles rund um die Drehmaschine

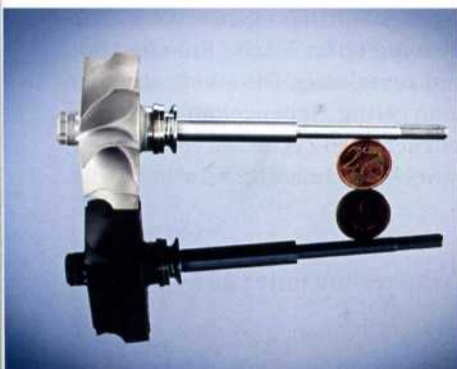
- Hochleistungs-Stangenlader
- Luftfilteranlagen
- Späneförderer und Kühlmittel-Hochdruckanlagen
- Entgrat-, Läpp- und Poliermaschinen



Fertigungslinien von Tecno.team schleifen die Schaufeln des Turbolader-Schaufelrades sowie die Welle mit der Ölringnut und dem Lagersitz auf Endmaß.



Die beweglichen und verstellbaren Leitschaufeln verändern den Eintrittswinkel der Absolutströmung und „simulieren“ einen kleinen bzw. einen großen Turbolader.



Am Schaft der Wellen darf kein Kratzer sein. Tecno.team hat spezielle Spannzangen entwickelt, die völlig kratzerlos greifen können.



Am langen Pin werden zwei Stellflächen eingeschliffen, die beim Einbau der Leitschaufeln zur Orientierung dienen.



Während der Übergabe von der ersten zur zweiten Maschine werden die Teile laserermessen. So wird die unproduktive Übergabezeit für einen wichtigen Prozess zur Qualitätssicherung genutzt.

Bilder: Tecno.team

hat Tecno.team die passenden Schleifscheiben zusammen mit dem Hersteller für den speziellen Einsatz entwickelt. Vervollständigt wird die Komplettlösung durch angegliederte Maschinen für das Finishen sowie für das Bürsten, Waschen und Laserermessen.

Noch eine Spur anspruchsvoller und diffiziler gestaltet sich die Feinstbearbeitung bei den winzig kleinen Leitschaufeln. Die nur etwa 20 x 5 Millimeter kleinen Teile, die wie kleine Flügelchen aussehen und einen oder zwei Pins haben, sind die Schlüsselteile für die variable Turbinengeometrie, über die moderne Turbolader heute verfügen. Acht bis zwölf dieser verstellbaren Leitschaufeln sorgen in der Turbine für die gewünschte Strömung der Abgase in Abhängigkeit von niedrigen oder hohen Motordrehzahlen. Mit den früheren Turboladern, die als Spritschlucker galten und deren Leistung meist erst ab höheren Drehzahlen und dann schlagartig einsetzte, haben die heutigen High-Tech Lader nichts mehr zu tun.

Die beweglichen und verstellbaren Leitschaufeln verändern den Eintrittswinkel der Absolutströmung und „simulieren“ einen kleinen beziehungsweise einen großen Turbolader mit den entsprechenden Vorteilen zum geeigneten Zeitpunkt. Sie heben dadurch den Zielkonflikt eines Turboladers auf, der in den beiden Turboladerhauptgleichungen mathematisch erfasst wurde.

So kann eine große Turbine erst bei gewissen Motordrehzahlen den entsprechenden Ladedruck aufbauen. Ein kleiner Lader setzt früher ein, kann aber nicht genügend Ladedruck für die gewünschte Leistung aufbauen. Die Leitschaufeln lösen zusammen mit der modernen Doppelstromgeometrie der Ladergehäuse diesen Zielkonflikt auf. Die kleinen Leitschaufeln ermöglichen also überhaupt erst die Realisierung einer variablen Turbinengeometrie wie sie heute bei modernen, direkt einspritzenden Benzinmotoren Serienstandard ist.

Übergabezeit für Messverfahren nutzen

Die Feinstbearbeitung der Leitschaufeln, die aus Feinguss im MIM-Verfahren hergestellt sind, übernehmen zwei miteinander verkettete Vector Twin Maschinen. Hierzu werden die Teile an den Stirnflächen sowie am langen Pin auf Endmaß geschliffen. Zusätzlich werden am langen Pin noch zwei Stellflächen eingeschliffen, die beim Einbau der Leitschaufeln zur Orientierung dienen. Während der Übergabe von der ersten zur zweiten Maschine wird das Teil laserermessen. So wird die unproduktive Übergabezeit für einen wichtigen Prozess zur Qualitätssicherung genutzt. Nach nur zwölf Sekunden Prozesszeit ist eine Leitschaukel endbearbeitet.

Einzelne Varianten der Leitschaufeln erhalten zur Fixierung noch eine Bohrung, die mit einer integrierten Bohreinheit hergestellt werden kann. Die optionale Einheit ist wie die gesamte Einheit der Anlage sehr kompakt und beansprucht nur etwa einen Meter Platz. „Die kompakten Vector-Maschinen eignen sich ideal für eine Verkettung zu einer platzsparenden Fertigungslinie“, betont Blank, „eine Anlage mit vier Bearbeitungseinheiten bei einem unserer Kunden misst gerade einmal elf Meter in der Länge.“ Ein Ergebnis der Beratung und Projektentwicklung von Tecno.team. ■

www.tecnoteam.de
Halle 8 | Stand A33