

Integrierte Bestückungszelle senkt Kosten in der Fertigung

Schleifen mit hoher Präzision und Produktivität

Autor: Franz Müller, Leiter Technik, L. Kellenberger & Co. AG

Technologie-Innovationen, die das Schleifen mit höchster Präzision gestatten und neuartige Bearbeitungsvarianten ermöglichen, stellt Kellenberger vor. Der Hersteller erweitert aber nicht nur den Anwendungsbereich seiner Schleifmaschinen – durch integrierte Automationslösungen trägt er auch seinen Teil zur Produktivitätssteigerung bei.



Präzisions-Rundschleifmaschine Kel-Vera mit Hightorque-Antrieb

Ein zukunftsweisender Werkstückspindelstock mit Direktantrieb für Futterteile bis zu einem Durchmesser von 600 mm erweitert die Präzisions-Rundschleifmaschine Kel-Vera. Vorgespannte Tisch- und Schlittenführungen werden allen Ansprüchen beim Rundschleifen und beim Unrundschleifen gerecht. Als Basis dient die Kel-Vera-Plattform mit ihren leistungsstarken Schleifscheibenantrieben von bis zu 20 kW und den vorgespannten hydrostatischen Führungen. Die Hydrostatik ist die Basis einer höheren Genauigkeit und Oberflächengüte. Kleinste Schritte von 0,1 µm lassen sich problemlos verfahren und verleihen der Maschine quasi Messmaschinen-genauigkeit. Die Vorspannung erhöht die Steifigkeit und Leistungsfähigkeit der Maschine.

Neue Bearbeitungsvarianten

Über 12 Jahre Erfahrung im Unrundschleifen, neuerdings in Kombination mit dem dynamischen und steifen Hightorque-Antrieb, ermöglichen dem Anwender nicht nur den Spindelbetrieb im klassischen Rundschlei-

fen, sondern auch den C-Achsenbetrieb zum Unrundschleifen einer großen Werkstückvielfalt. Dabei können auch Werkstücke, die bislang dem Koordinatenschleifen und dem HSC-Fräsen vorbehalten waren, wirtschaftlich bearbeitet werden. Der Direktantrieb ermöglicht das Bearbeiten von Konturen ohne ganze Drehung in hoher Präzision. Einzelne Bereiche des HSC-Fräsens können durch Schleifen bei gleichzeitiger Erhöhung der Präzision und Produktivität ersetzt werden. Resultierend daraus ist ein größerer Anwendungsbereich.

Portallader steigert Produktivität

Auch beim Universalschleifen von kleinen und mittleren Werkstückserien steigt der Druck auf die Stückkosten zusehends. Dieser Trend hat die Firma Kellenberger zur Entwicklung einer flexiblen, kostenoptimierten standardisierten Bestückungszelle veranlasst. Ziel dieser Neuentwicklung ist die Schaffung einer vollständig integrierten Beschickungszelle, mit der dem Kunden eine Gesamtlösung aus einer Hand geboten wer-

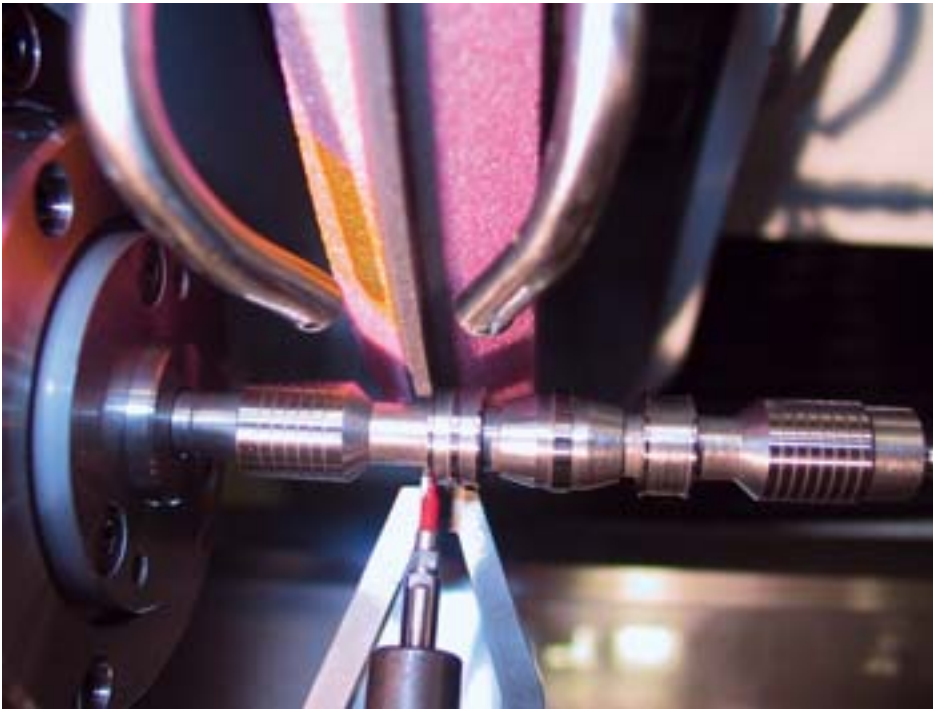
den kann. Kel-Portal in der jetzigen Ausführung ist speziell für kleine und mittlere Losgrößen konzipiert und erlaubt dank der entsprechenden Software-Unterstützung extrem kurze Umrüstzeiten für ein großes Teilespektrum. Weitere Highlights sind der geringe Installations- und Erstinbetriebnahmeaufwand und der minimale Schulungsbedarf für den Bediener.

Realisiert wurde die Beschickungszelle in Portalbauweise mit Wechselgreifern in H-Anordnung. Die NC-Achse in der Längsrichtung ergibt hohe Flexibilität innerhalb der Maschine, aber auch bezüglich der Teilebeschickung. Es können sowohl Wellen als auch Flanschteile direkt in einem Taktband aufgenommen und beschickt werden. Innerhalb der gleichen Zelle kann ohne Umbau über standardisierte Palettensysteme die Autonomie, im Speziellen für Kleinteile, zusätzlich erhöht werden.

Standardmäßig integriert ist die Ausgabe von NIO- und SPC-Teilen über ein Schubladensystem sowie eine Plattform für Zusatzfunktionen.



Universal-Schleifmaschine Kel-Vita mit Kel-Portal



Schleifen hochpräziser, scharfkantiger und gratfreier Steuerkanten

Hauptvorteile des Standard-Portalladers:

- Mehrmaschinenbedienung möglich;
- Komplettbearbeitung in einer Aufspannung auch für Futterteile;
- gleichmäßiger Wärmegang während des Arbeitsprozesses, da bei Werkstückwechsel kein Öffnen der Schiebetür notwendig;
- optimaler Einsatzbereich für Losgrößen von 20 bis 5000 Werkstücke.

Weitere Vorteile sind:

- geringer Umrüstaufwand von maximal 15 Minuten (exklusive Spannmittel);
- kein Dampfaustritt und bessere Umweltbedingungen für den Bediener;
- gutes Preis-Leistungsverhältnis dank ausgereifter und funktionsoptimierter Konstruktion;
- Einzelteile können ohne Behinderung auch manuell ohne Beladungssystem beschickt und bearbeitet werden.

Taktband

Die Prisma-Taktkette kann vertikal und horizontal über einen Verstellmechanismus werkstückabhängig eingerichtet, dabei auf eine Werkstücklänge bis 400 mm verstellt werden.

Die Autonomie beträgt:

- 27 Werkstücke bis zu einem Durchmesser von 38 mm;
- 13 Werkstücke bis zu einem Durchmesser von 75 mm;
- 9 Werkstücke bis zu einem Durchmesser von 100 mm.

Auf die Prisma-Taktkette können standardisierte Paletten gelegt werden, die verstellbar

und mit verschiedenen Reihen- und Taktabständen erhältlich sind.

Koordinatenschleifmaschine mit Nano-Interpolation

Das Koordinatenschleifen deckt stark unterschiedliche Anwendungsgebiete ab. Die Hauser-Maschinen in den drei erhältlichen Bauformen können, wahlweise ergänzt mit optimalen Ausbaustufen, sowohl äußerst universellen Aufgabenstellungen als auch sehr spezifischen Anforderungen gerecht werden.

Nebst dem herkömmlichen Bohrungsschleifen befasst sich ein bedeutender Teil der heutigen Koordinatenschleifaufgaben mit der Erzeugung hochgenauer Konturen, mit Hilfe der Achsinterpolation X-Y. Bei hochgenauen Matrizen- und Stempelkonturen sind Schnittspaltbreiten von maximal 1–2 µm gefordert.

Durch die Möglichkeit, die CNC-Steuerung optional mit einer Nano-Interpolation zu erweitern, konnte in Testreihen bewiesen werden, dass die hohe Genauigkeit der Grundkonzeption der Hauser-Koordinatenschleifmaschine es tatsächlich zulässt, anstelle mit der heute im Maschinenbau oft verwendeten Auflösung von 0,1 µm nun neu mit einer Auflösung von 0,001 µm (Nano-Interpolation) zu operieren. Die digitalen Servoantriebe erhalten die Vorschubbefehle der Steuerung in 1-nm-Schritten.

Wechselnde Umschlingungswinkel am Schleifwerkzeug und somit unterschiedlich starkes Wegdrücken desselben ist in seiner negativen Auswirkung auf die Bearbeitungs-

genauigkeit meist jedoch um Faktoren größer als die von der Maschine selber verursachte Interpolationsabweichung. Es zeigt sich in der Praxis, dass die Maschine wohl $\pm 1 \mu\text{m}$ Genauigkeit erreichen kann, die Geometriefehler am fertigen Werkstück aber trotzdem bei $\pm 10 \mu\text{m}$ liegen können.

Mit dem Einsatz einer Korrektursoftware ist es möglich, um diese Konturabweichungen zu erfassen, zu invertieren und dann korrigierte CNC-Programme zu erzeugen. Das Werkstück wird dabei programmiert, auf der Maschine mit Restaufmaß geschliffen und auf einer sehr genauen Messmaschine vermessen. Die erfassten Messwerte werden mittels Korrektursoftware mit den Sollwertdaten verglichen. Anschließend erstellt die Korrektursoftware ein neues DXF-File. Mit



Hauser-Koordinatenschleifmaschine S35

dem korrigierten CNC-Programm wird das Werkstück schlussendlich auf Endmaß geschliffen.

Dank Koordinatenschleifen in höchster Präzision und der metallurgisch unveränderten Oberflächenstruktur des Hartmetalls an der Schnittkante werden mit dem Werkzeug mehr als 500 Millionen Folien ausgestanzt.

Im Tschudin-Bereich schließlich bietet Kellenberger eine Reihe innovativer, patentierter Lösungen für den konkreten Einsatz in der Produktion mittlerer und großer Serien. Sei dies das Prismenschleifen, das Paarungsschleifen von Steuerschieberdurchmesser oder das Schleifen von hochpräzisen, scharfkantigen und gratfreien Steuerkanten.

L. Kellenberger & Co. AG
www.kellenberger.com