



Bild 1: Mit der Zentren-Schleifmaschine von Henninger kann der Anwender beim Schleifen der Walzen eine Rundlaufgenauigkeit von unter 0,01 Millimetern sicherstellen

Linearführungen mit Kugelschleife für hochpräzise Zentren-Schleifmaschinen

Zentren-Schleifmaschinen erhöhen die Rundlaufgenauigkeit von großen Drehteilen

Mit Zentren-Schleifmaschinen setzen Anwender an Drehteilen Zentrierungen. So erhalten die Teile bereits vor dem Rundschleifen ein hohes Maß an Rundlaufgenauigkeit. Um zum Beispiel für Walzen eine Rundlaufgenauigkeit von unter 0,01 Millimetern auf die ganze Länge sicherzustellen, verbaut die Henninger GmbH u. Co. KG in einer speziellen Maschine Linearführungen mit Kugelschleife von THK. Mit ihrer hohen Eben- und Geradheit lassen sich darauf die Futter und Schleifköpfe verstellen, ohne sie neu ausrichten zu müssen. Indunorm, Europas größter THK-Vertriebspartner, hat Henninger technisch beraten und liefert die hochgenauen Führungssysteme „Just in Time“ an den Kunden.

Ob in der Drucktechnik dosiert, in der Papierverarbeitung umgelenkt, in der Kunststoffindustrie laminiert, in der Textilbranche angedrückt oder im Stahlbau umgeformt wird – Walzen sind in ganz verschiedenen Industrien sehr wesentliche Elemente. „Je höher der Rundlauf ist, desto ruhiger sind sie im Betrieb und desto hochwertiger sind hinterher die Erzeugnisse“, erklärt Dirk Löckmann, Entwicklungsleiter bei Henninger. Der Maschinenbau-Betrieb mit Sitz in Straubenhardt in der Nähe von Pforzheim ist Tech-

nologieführer bei der Entwicklung von Zentren-Schleifmaschinen. Diese spielen für die präzise Herstellung der runden Bauteile eine entscheidende Rolle. „Wir liefern

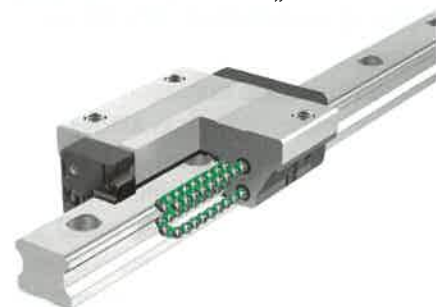


Bild 2: Indunorm liefert dafür spezielle Linearführungen mit Kugelschleife von THK

unsere Anlagen weltweit“, berichtet Löckmann. Zu den Kunden gehören Hersteller von Getrieben, Spindeln, Werkzeugen und eben Walzen – also Betriebe, die ihre Produkte für eine optimale Funktion rundschleifen müssen. „Zentren-Schleifmaschinen sind diesem Bearbeitungsschritt vorgelagert“, erklärt der Entwicklungsleiter. Mit 25 Mitarbeitern entwickelt Henninger die Anlagen, montiert sie und nimmt sie in Betrieb. „Zu unserem Portfolio gehören vor allem standardisierte Lösungen, die wir aber an die Anforderun-

gen des Anwenders anpassen“, beschreibt Löckmann. „Unsere Kunden fertigen Bauteile zwischen 20 Gramm und 20 Tonnen. Walzenschleifen ist sehr individuell.“ Der Entwicklungsleiter nennt ein Beispiel: „Für die Herstellung von Walzen bekamen wir den Auftrag, eine hochgenaue Zentren-Schleifmaschine zu bauen. Diese musste sicherstellen, dass der Anwender die hartverchromten Werkstücke mit einer reproduzierbaren Rundlaufgenauigkeit von unter 0,01 Millimetern bearbeiten kann.“ Die Walzen haben Längen von 1.000 bis 2.000 Millimeter, Durchmesser zwischen 50 und 150 Millimeter und können bis zu 500 Kilogramm schwer sein. Die Maschine gleicht durch das Setzen der Zentren Fehler aus, die durch vorhergehende ungenaue Fertigungsschritte beim Drehen und durch thermischen Verzug beim Beschichten oder Härten entstehen können.

Luftlager sorgen für präzise Bearbeitung

„In der Maschine liegt die Walze auf zwei Luftlagern“, erklärt Löckmann. In diesen Halbschalen schwebt das Werkstück auf einem Luftpolster von etwa fünf bis acht Mikrometern und wird dabei gedreht. Die Maschine kann so Fehler an der Zylinderform ausgleichen, und es kommt zu keinen Beschädigungen am Teil. Die hochgenaue Koaxialität der Luftlager zueinander – gegeben durch die geringen Geradheits- und Ebenheitsfehler in den Führungen – sowie der enge Luftspalt sorgen für eine hohe Reproduzierbarkeit. Im Einsatz legt ein Mitarbeiter das Drehteil von oben in die Maschine ein. Lichtschranken und Anschnitt-

sensoren tasten die Walze an. Ein einschwenkbares Reibrad treibt das Bauteil mit einer Geschwindigkeit von 60 Umdrehungen in der Minute an. Zum Schleifen der Zentren stehen zwei Schleifköpfe stirnseitig zum Werkstück. In diese ist wechselseitig eine Spindel und gegenüber eine Spitze eingeschwenkt. So kann sich das Werkstück während des Schleifens gegenüber an die Spitze anlehnen. Die Schleifspindeln arbeiten je nach Werk- oder Schneidstoff mit

20.000 bis 60.000 Umdrehungen in der Minute. Der Vorschub ist axial. Nach dem ersten Zentrieren fahren die Schleifköpfe nach außen, der Seitenwechsel – d.h. der Wechsel zwischen Spindel und Spitze – erfolgt automatisch.

Anforderungen an Linearführungen: besonders eben und gerade

Luftlager und Schleifköpfe befinden sich auf zwei parallel



www.fathaco.com

FAT

Preis + Leistung = Ihr Vorteil

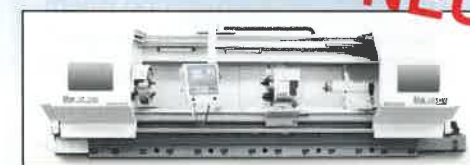
Zyklengesteuerte CNC Drehmaschinen

Modell TUR 630 MN
Umlaufdurchmesser: 560-710 mm
Drehlängen: 1.000-6.000 mm
Spindelbohrungen: 105, 140 mm
Hauptantriebsmotor: 18,5 kW



NEU

Modell TUR 800 SMN
Umlaufdurchmesser: 800-1.200 mm
Drehlängen: 2.000-16.000 mm
Spindelbohrungen: 140, 220, 320, 360, 450 mm
Hauptantriebsmotor: 33 kW/56 kW



Modell TUR 1350 MN
Umlaufdurchmesser: 1.150-1.550 mm
Drehlängen: 2.000-16.000 mm
Spindelbohrungen: 140, 220, 320, 360, 450 mm
Hauptantriebsmotor: 56 kW

CNC-Schrägbett-Drehmaschinen Dreh- & Fräszentren

Modell FCT 700
Umlaufdurchmesser: 700 mm
Drehlängen: 1.100-4.100 mm
Spindelbohrungen: 105, 140 mm
Hauptantriebsmotor: 33 kW



Modell FTM 700/1000
CNC Dreh- & Fräszentren
Umlaufdurchmesser: 700/1.000 mm
Drehlängen: 2.100-9.100/1.500-9.500 mm
Spindelbohrungen: 105, 140/140, 220, 320 mm
Hauptantriebsmotor: 33 kW/56 kW



WMS
WERKZEUGMASCHINEN
SERVICE UND VERTRIEB
...IMMER FÜR SIE DA!

Vertretung Deutschland:
WMS Werkzeugmaschinen Service & Vertriebs GmbH, Siemensring 98 in D-47877 Willich
Tel.: 0 21 54 - 94 58 0, Fax: 0 21 54 - 94 58 40
www.wms-werkzeugmaschinen.de
info@wms-werkzeugmaschinen.de
www.fathaco.com

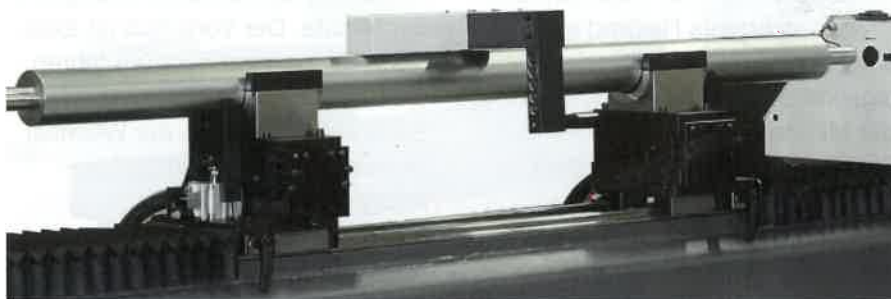


Bild 3: Mit ihrer hohen Eben- und Geradheit lassen sich darauf Luftlager und Schleifköpfe einfach verstellen, ohne sie neu ausrichten zu müssen

angeordneten Linearführungen. „Damit der Anwender die Lager bei unterschiedlichen Bauteillängen leicht verschieben kann, ohne dabei ihre Fluchtung zueinander und zu den Schleifköpfen jedes Mal neu einstellen zu müssen, ist ein Höchstmaß an Geradheit und Ebenheit erforderlich“, betont Entwicklungsleiter Löckmann. Denn für den Maschinenbediener wäre die Rüstzeit ein nicht zumutbarer Arbeitsaufwand.

Die Ingenieure von Henninger wendeten sich mit dieser Anforderung an die Indunorm Bewegungstechnik GmbH. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Duisburg und einem Standort in Stuttgart ist der größte europäische Vertriebspartner des Linearführungsherstellers und Weltmarktführers THK. „Wir empfehlen für diesen speziellen Einsatz Linearführungen mit Kugelkette“, sagt Stefan Bauer, Vertriebsingenieur bei Indunorm. „Denn die

Kugeln laufen auf vier präzisionsgeschliffenen Laufbahnen zwischen einer Führungsschiene und einem Führungswagen. Dabei ermöglichen integrierte Endplatten in den Führungswagen den Umlauf der Kugeln“, beschreibt er. Weil jede Kugelreihe in einem Kontaktwinkel von 45 Grad eingeschliffen ist, weist die Linearführung in allen vier Belastungsrichtungen die gleichen Tragzahlen auf. Für Henninger erhielten die Führungswagen zusätzlich eine Vorspannung, die die Steifigkeit in den vier Richtungen erhöht. „Gleichzeitig wird mit der Kugelketten-Technologie ein konstanter, niedriger Reibungskoeffizient bei konstanten Laufeigenschaften aufrechterhalten, und mit der geringen Bauhöhe und der hohen Steifigkeit des Wagens erreicht die Führung eine hochgenaue und stabile Linearbewegung“, ergänzt der Technische Leiter von Indunorm, Dipl. Ing. Axel Harbeke.

Verringerte Welligkeit – kein Vor und kein Zurück

Ein wichtiges Kriterium an die Führungssysteme, das auch sehr ausführlich mit Axel Harbeke thematisiert wurde, ist das sogenannte Nickverhalten. Wenn eine Schienenwelligkeit in Laufrichtung des Wagens vorhanden ist, können die Komponenten auf der Schiene kippen. Deshalb wurde das Nickverhalten vom Hersteller optimiert und mit 0,006 Millimetern angegeben. Die THK-Schienenführungen sind so gerade und eben, dass die beiden Lager nur einmal so ausgerichtet werden müssen, dass ihre Fluchtung zueinander und zu den anderen Komponenten nahezu gegen null geht. „Wir können sie beliebig hin und herfahren, die Fluchtung ist immer gleich“, freut sich Löckmann.

Indunorm liefert die Führungen montagefertig mit einer Länge von 2.500 Millimetern, genauso lang wie die Zentren-Schleifmaschine. Dabei sind je zwei Führungen, die in einer Anlage verbaut werden, paarig geschliffen. Kommen sie bei Henninger in Straubenhardt an, erfolgt lediglich eine knappe Prüfung: „Wir schauen zum Beispiel nach dem Verschiebewiderstand der Laufwagen“, sagt der Entwicklungsleiter.



Bild 4: Stefan Bauer, Vertriebsingenieur bei Indunorm. „Die Kugeln in der Linearführung laufen auf vier präzisionsgeschliffenen Laufbahnen zwischen Führungsschiene und Führungswagen in einem Kontaktwinkel von 45 Grad. Dadurch ergeben sich gleiche Tragzahlen in allen vier Hauptrichtungen“



Bild 5: Axel Harbeke, Technische Leiter bei Indunorm: „Mit der Kugelkettentechnologie wird eine hohe Laufkultur mit extrem niedrigen Schwingungen erreicht, und mit der geringen Bauhöhe und der hohen Steifigkeit des Wagens erreichen sie eine hochgenaue und stabile Linearbewegung“ (Werkbilder: Indunorm Bewegungstechnik GmbH, Duisburg)