



- ▶ Dreh-Fräszentrum
INDEX G200.2
- ▶ iXcenter
- ▶ Siemens Schaltwerk, Berlin



INDEX G200.2 mit iXcenter

**Extrem flexibel
und autonom**

Extrem flexibel und autonom

Dreh-Fräszentrum erreicht mit Stangenlader, Abnahmeeinrichtung und zusätzlichem 6-Achs-Roboter höchste Flexibilitätsstufe

Im Siemens Schaltwerk in Berlin werden unter anderem Vakuum-Schaltröhren hergestellt. Zur zerspanenden Bearbeitung der Kontaktstäbe und -scheiben setzt die Vorfertigungsabteilung auf INDEX Produktionsdrehautomaten und Dreh-Fräszentren inklusive Automatisierung. Begeistert sind die Verantwortlichen unter anderem von ihren zwei Drehfräszentren G200.2, die für sämtliche Bauteile eingesetzt werden können und mit der Roboterzelle iXcenter einen autonomen Betrieb ermöglichen.

Die Siemens AG ist ein Technologieunternehmen mit Fokus auf die Felder Industrie, Infrastruktur, Mobilität und Gesundheit. Das weitreichende Produktspektrum enthält unter anderem ein durchgängiges Portfolio an Schaltanlagen und Geräten zum Betrieb von Mittelspannungsnetzen, die in unterschiedlichsten Anwendungen benötigt werden: in Kraftwerken und Umspannanlagen, in Ortsnetz-, Transformator- oder Übergabestationen, auf Schiffen und in Zügen. Ein „Topseller“ ist die sogenannte Vakuum-Schalttechnik, die in

luftisolierte Schaltanlagen eingebaut wird. Zu deren Kernkomponenten gehören hermetisch dichte Vakuum-Schaltröhren, wie sie im Siemenswerk in Berlin entwickelt und hergestellt werden. Entscheidender Vorteil einer solchen Vakuum-Schaltröhre: die über den gesamten Produktlebenszyklus gleichbleibend hohe Qualität, die eine verlässliche, sichere Energieverteilung gewährleistet. Rolf-Peter Gust ist Abteilungsleiter der Vorfertigung dieser Vakuum-Schaltröhren am Berliner Standort, wo wichtige Teile ihres Innenlebens produziert werden. Er erklärt: „Wie fertigen hier Kontaktstäbe und -scheiben, die wir zusammen mit anderen zugekauften Komponenten verbauen. Für die hohe Verfügbarkeit und lange Lebensdauer der Vakuum-Schaltröhren sind vor allem die Kontaktscheiben verantwortlich, für die wir das Material, eine Kupfer-Chrom-Legierung, selbst herstellen. Im Zusammenspiel mit konstruktiven Details sorgt es für hohes Kurzschluss-Schaltvermögen und minimalen Durchgangswiderstand. Kurz gesagt, es macht unsere Vakuum-Schaltröhren extrem leistungsfähig.“

Qualitätsprodukte entstehen auf Qualitätsmaschinen

Für die zerspanende Bearbeitung dieser Kontaktscheiben und der Kontaktstäbe, von denen jede Vakuum-Schaltröhre eine feste und eine bewegliche Ausführung enthält, ist Fertigungsbereichsleiter Eric Köhler verantwortlich. Er koordiniert sein Zerspanungsteam und den Maschinenpark, der mit zwölf Produktionsdrehautomaten und Dreh-Fräszentren ausgestattet ist – alle vom Premiumhersteller INDEX aus Esslingen: „Wir arbeiten schon sehr lange erfolgreich mit INDEX zusammen“, erklärt Köhler. „Zwar beziehen wir bei jeder Neuinvestition auch andere Anbieter mit ein, aber letztendlich haben wir uns immer wieder für INDEX entschieden. Hier bekommen wir die erforderliche Leistungsfähigkeit – gepaart mit einer Siemens Sinumerik-CNC, was für uns auch ein entscheidendes Kriterium ist.“

Den Hauptanteil am Produktionsvolumen bestreiten derzeit zwei meist dreischichtig arbeitende Fertigungslinien mit jeweils fünf Maschinen. Diese sind mit Produktionsdrehautomaten INDEX C100 und Dreh-Fräsz-

v.l.n.r.: Fertigungsbereichsleiter Eric Köhler und Facharbeiter Fatih Ates, Vorfertigung Vakuum-schaltröhren bei Siemens, freuen sich mit INDEX Gebietsverkaufsleiter Eric Leinung über die gelungenen Arbeitsergebnisse des automatisierten Dreh-Fräszentrums INDEX G200.2.



zentren INDEX G160 ausgestattet. „Diese Maschinen ermöglichen uns eine sehr flexible, wirtschaftliche Bearbeitung“, urteilt Eric Köhler, „auch bei unseren, nicht einfach zu bearbeitenden Materialien.“ Kupfer, aus dem die Kontaktstäbe hergestellt werden, neigt zu langen Spänen, die sich zu Knäuel verbinden und dann den Zerspanungsprozess behindern und die Oberflächen beschädigen können. „Hierfür bietet uns INDEX mit der zyklusintegrierten Spänebruch-Software ChipMaster eine sehr praktische Unterstützung“, freut sich Köhler. „Sie optimiert den Spänebruch bei variablem Vorschub.“

Kaum zu toppende Flexibilität

Das Non-plus-ultra an Flexibilität bieten die beiden autonom arbeitenden Dreh-Fräszentren INDEX G200.2, die mit der Roboterzelle iXcenter ausgestattet sind. „Automatisierung ist für uns eine absolute Notwendigkeit“, davon ist Eric Köhler fest überzeugt. „Denn erstens gibt es zu wenig Fachkräfte. Obwohl wir selbst ausbilden, klafft da eine Lücke. Zweitens müssen wir wirtschaftlich konkurrenzfähig bleiben, und das klappt nur mit mitarbeiterarmen Schichten.“

Diese Erkenntnis ist in der Vakuum-Schaltröhren-Vorfertigung nicht neu. Die Automatisierung ist dort schon vor vielen Jahren eingezogen. Bereits 2008 stellten die Verantwortlichen ihre damaligen Drehautomaten INDEX C65 mit einem Beladesystem aus, und die heute noch aktiven Dreh-Fräszentren G160 erhielten vor fünf Jahren Unterstützung von UR-Robotern.

Maschine und Roboterzelle aus einer Hand

Vor 5 Jahren entschlossen sich die Verantwortlichen der Vorfertigung, in besagte Dreh-Fräszentren G200.2 samt integrierten iXcentern zu investieren. Gesucht hatten sie eine Lösung, um Spitzenlasten abfangen und eilige Aufträge zeitnah erledigen zu können. „Unser Bauteilespektrum ist groß. Die Kontaktscheiben unterscheiden sich in Kontur, Dicke und Durchmesser bis zu 40 mm“, erklärt Eric Köhler. „Von den Kontaktstäben fertigen wir 50 bis 60 Varianten aus Stangenmaterial, dazu rund 25 aus unterschiedlichen, vorgefertigten Rohlingen. Hierzu sind Dreh-, Fräs und Bohrarbeiten erforderlich“

Für größere Kontaktstäbe werden vorgeformte Kupferrohlinge eingesetzt.

Die vorgeformten Kupferrohlinge werden auf der INDEX G200.2 in einem Arbeitsgang fertig gedreht, gefräst und gebohrt.



Für das Dreh-Fräszentrum INDEX G200.2 kein Problem: 65 mm Spindeldurchlass, 165 mm Spann Futterdurchmesser und 660 mm Drehlänge genügen selbst für die großen Kontaktstäbe und -scheiben. Die drei Werkzeugträger (jeweils 14 Stationen) mit Y-Achse sind an Haupt- und Gegenspindel einsetzbar. Eine Besonderheit ist die leistungsstarke Frässpindel (360 Grad B-Achse, max. 7.200 min⁻¹, 22 kW & 52 Nm). Sie gewährleistet anspruchsvolle Bohr- oder Fräsbearbeitungen – ohne den Einsatz angetriebener Werkzeughalter. Mit ihrer HSK-A40-Aufnahme bedient sie sich im Pickup-Verfahren aus dem integrierten Werkzeugmagazin mit sechs Plätzen. Eric Köhler ist begeistert: „Mit der G200.2 und ihren technischen Fähigkeiten unterbieten wir die bisherigen Prozesszeiten um bis zu 33 Prozent. Außerdem senken wir durch die große Werkzeuganzahl die Rüstzeiten.“

iXcenter ermöglicht stundenlangen autonomen Betrieb

Für den autonomen Betrieb des Dreh-Fräszentrums sorgt die installierte Automatisierung, die ganz nach Bedarf eingesetzt werden kann. Denn die G200.2 ist nicht nur mit erwähntem iXcenter ausgestattet. Sie verfügt zusätzlich über einen Kurz-Stangen-Ladeautomat und eine

integrierte Portalabnahmeeinrichtung mit Transportband.

Doch zunächst zur Roboterzelle, die an die Maschine angedockt ist. Sie kann während des Rüstvorgangs einfach verschoben werden und erlaubt so einen ungehinderten Zugang zum Arbeitsraum. Im Produktionsbetrieb wird das iXcenter vor dem Maschinenarbeitsraum fixiert. Zugang zum Arbeitsraum der Maschine erhält der 6-Achsen-Roboter über die Schiebehäube der Maschine, die sich hinter der Roboterzelle automatisch öffnet. Zu beliebigen Zeitpunkten kann der Maschinenbediener – ohne Produktionsunterbrechung – den Vertikalspeicher im oberen Speicherbereich mit Rohteilpaletten beladen und die Paletten mit Fertigteilen aus dem unteren Speicherbereich entnehmen.

Zu beliebigen Zeitpunkten kann der Maschinenbediener – ohne Produktionsunterbrechung – den Vertikalspeicher im oberen Speicherbereich mit Rohteilpaletten beladen und die Paletten mit Fertigteilen aus dem unteren Speicherbereich entnehmen.





Das Herz der Siemens Mittelspannungs-Komponenten ist die Vakuum-Schaltröhre. Sie enthält einen festen und einen beweglichen Kontaktstab. Diese sind jeweils mit einer Kontaktscheibe aus spezieller Kupfer-Chrom-Legierung versehen.

Eric Köhler und seine Kollegen waren von Anfang an von diesem Konzept überzeugt, so dass sie schließlich zu den ersten iXcenter-Kunden gehörten. „Wir haben von Anfang an sehr positive Erfahrungen gemacht“, bestätigt Köhler. „Allerdings sind die 7 kg maximale Traglast des Roboters etwas knapp bemessen, so dass wir am Überlegen sind, diesen gegen einen 12 kg-Roboter auszutauschen.“ Der Fertigungsbereichsleiter weist noch darauf hin, dass die Anzahl der einsetzbaren Paletten von der Bauteilgröße abhängen. „Aus Sicht des autonomen Betriebs ist es ideal, wenn wir kleine Kontaktstäbe aus Stangenmaterial fertigen und diese dann mittels Roboter im Palettenmagazin ablegen. So können wir acht bis zwölf autonome Betriebsstunden erreichen. Bei größeren Kontaktstäben, die wir aus vorgeformten Rohlingen herstellen, lassen sich für Roh- und Fertigteile nur jeweils vier oder fünf Paletten mit je zwölf Plätzen einsetzen. Damit liegen wir bei guten vier Stunden bedienerfreiem Betrieb.“ Eine weitere Möglich-

keit ist, den Roboter für Einlegeteile zu nutzen und die Fertigteile mittels Abnahmeeinrichtung und Transportband aus der Maschine zu befördern. „Mehr Flexibilität geht nicht“, kommentiert Eric Köhler.

INDEX

INDEX-Werke GmbH & Co. KG
Hahn & Tessky
www.index-group.com

Background: Mittelspannung
Was den Weg von der Stromerzeugung bis zum Verbraucher anbelangt, schaffen es meist nur Stromtrassen und Hochspannungsleitungen in die öffentliche Diskussion. Dass ein wesentlicher Teil der Stromverteilung mit Mittelspannung bestritten wird, ist relativ wenig bekannt. Zur Info: Als Mittelspannung bezeichnet man den Bereich über 1 kV bis einschließlich 52 kV (Wechselspannung). Niederspannung ist bis einschließlich 1 kV Wechsel- bzw. 1,5 kV Gleichspannung definiert, und Hochspannung liegt über 52 kV.

„Eine integrierte Mittelspannungs-Stromverteilung ist die Basis für grüne Städte, energieeffiziente Infrastrukturen, Gebäude und industrielle Anwendungen sowie höchste Versorgungssicherheit“ – so ist es auf der Homepage der Siemens AG nachzulesen, einem der weltweit führenden Unternehmen der Energietechnologie (<https://new.siemens.com/de/de/produkte/energie/mittelspannung.html>). Dort finden sich auch weitere Informationen zum Siemens-Portfolio für Mittelspannungs-Stromverteilung und Vakuum-Schalttechnik.

Siemens AG Röhrenwerk Berlin
Rohrdamm 88
13629 Berlin



Alleskönner in der Vorfertigung der Siemens Vakuum-schaltröhren: das Dreh-Fräszentrum INDEX G200.2 mit Roboterzelle iXcenter. Die autonome Anlage eignet sich, um Spitzenlasten abzufangen und eilige Aufträge zeitnah zu erledigen.