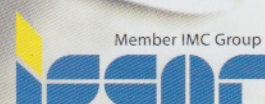


VDI-Z

Sonderteil
Werkzeug-/
Formenbau



WERKZEUG- / FORMENBAU

Intelligente
Schnittstellen für einen
besseren Formenbau

WERKZEUGE

Kühlschmierstoffeinsatz
in Bohrprozessen
optimieren

AUTOMATISIERUNG

Symbiose für den
„genauesten Roboter
der Welt“



Für die Optimierung der Fertigung hat Philips Medical mehr Kompetenz in der Zerspanung aufgebaut: Dies betrifft vor allem Komponenten der weltweit gefragten Röntgen- und Computertomografie-Geräte. Foto: Philips

Beratung, Werkzeuge und Toolmanagement aus einer Hand

Röntgenstrahlen bändigen

Das zu zerspanende Material für die Kathoden in CT-Systemen macht es den Werkern bei Philips Medical Systems in Hamburg nicht leicht. Doch dank Know-how aus eigenem Hause und der Unterstützung durch Fertigungspartner aus Ostfildern konnte die Herstellung der elementar wichtigen Bauteile optimiert werden.

TEXT: Jürgen Fürst

Als Philips Medical Systems 2014 beschließt, die Fertigung zu optimieren, lautet das Ziel, mehr Kompetenz in der Zerspanung für Teile der weltweit gefragten Röntgen- und CT (Computertomografie)-Geräte aufzubauen. Zum Glück kann ein „Philips-Urgestein“ seinen Erfahrungsschatz einbringen. Und rund um das Thema Drehen, Abstechen und Zerspanen helfen die Fertigungspartner von Arno Werkzeuge mit Konzepten und Bearbeitungsvorschlägen

samt geeigneten Werkzeugen und einem Toolmanagement-System.

Lange Tradition

„Wir tragen eine große Verantwortung für die Qualität der Röntgen- und CT-Geräte, schließlich dürfen wir uns als die ‚Erben‘ Conrad Röntgens fühlen“, erklärt Thomas Petschke, Manager Mechanical Service beim Philips Medical Systems Development and Manufacturing Centre (DMC). Allein die Adresse in Hamburg-Fuhlsbüttel verpflichtet: Röntgenstraße

24. Ganz in der Nähe, in Hamburg-St. Georg, hat 1886 Carl Heinrich Florenz Müller – genannt „Röntgenmüller“ – die erste Röntgenröhre für medizinische Zwecke nach der Erfindung von Conrad Wilhelm Röntgen gebaut. Bereits 1927 hat Philips das Werk übernommen, an diese namentlich passende Stelle umgesiedelt und bis heute weiterentwickelt.

Royal Philips (NYSE: PHG, AEX: PHIA) mit Hauptsitz in den Niederlanden ist ein führender Anbieter im Bereich der Gesundheitstechnologie. Die Produkte begleiten Menschen in allen Phasen des

„Health Continuum“: während des gesunden Lebens, aber auch in der Prävention, Diagnostik, Therapie sowie der häuslichen Pflege. Das Unternehmen ist führend in diagnostischer Bildgebung, bildgestützter Therapie, Patientenmonitoring und Gesundheits-IT (Informatikstechnik) sowie bei Gesundheitsprodukten. Philips beschäftigt etwa 77 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in mehr als 100 Ländern und erzielte 2020 einen Umsatz von 17,3 Milliarden Euro.

Schwer zerspanbarer Werkstoff meistert Aufgabe

„Wir wollten die Wertschöpfung der wichtigen Teile für die Röntgengeräte verbessern und damit mehr Kontrolle über Qualität, Termin und Kosten haben“, erklärt *Petschke*. Dazu gehört als wichtigstes Teil der Röntgengeräte auch die Kathode. Denn sie emittiert Elektronen, die im elektrischen Feld der angelegten Hochspannung in Richtung Anode beschleunigt werden. Bei Philips besteht sie aus Alloy 42, einer Eisen-Nickel-Legierung (Ni42 / 1.3917).

Nickel-Basis-Legierungen mit geringer Wärmeausdehnung gehören zu den schwer zerspanbaren Werkstoffen für anspruchsvolle Herausforderungen und bedürfen besonderer Erfahrung. Dass es diese Legierung sein muss, begründet *Petschke* mit der hohen Wärmebelastung. Bis zu 150 000 V Spannung erzeugen in der Kathode rund 1200°C und beschleunigen Elektronen, die beim Auftreffen auf der Anode die Röntgenstrahlung (Bremsstrahlung) entstehen lassen. Der Wirkungsgrad liegt lediglich bei etwa 1%. Der „Rest“ ist Wärme. Deshalb ist ein thermostabiles Material zwingend.

Menschen, Meister und Maschinen

„Wir brauchten Menschen, Meister und Maschinen“, erinnert sich *Petschke*. Was die Bearbeitung des Kathodenkopfes betrifft, kann er schnell „einen Haken dranmachen“. Denn mit *Jan Weidel* von Arno Werkzeuge steht von Anfang an ein Experte an seiner Seite, der mehr liefert als nur Zerspanungswerkzeuge. Er unterstützt *Petschke* bei der Inbetriebnahme der neuen „Index C200“ mit drei Revolvern bis zur Abnahme der ersten Serienteile.

„Mithilfe unserer Anwendungstechniker haben wir gemeinsam konkrete Pläne

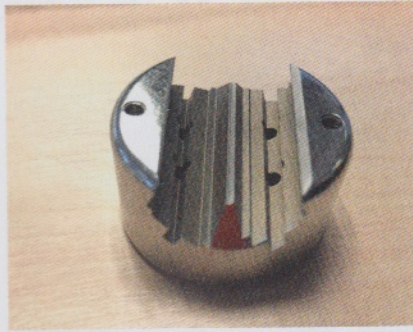


Bild 1. Wichtigstes Teil der Röntgengeräte ist die Kathode mit dem Kathodenkopf. Für die Bearbeitung der Werkstoffe Alloy 42, einer Eisen-Nickel-Legierung, werden nicht nur Werkzeuge, sondern auch ausführliche und differenzierte Bearbeitungspläne geliefert. Foto: Arno

für die Bearbeitung des Kathodenkopfes ausgearbeitet“, berichtet *Weidel*. Die umfasst neben den Prozessschritten Fräsen, Drehen und Bohren ebenso Gewindedrehen, Senken, Stechen und Entgraten. Ausgearbeitete Tabellen listen detailliert alle Parameter der Bearbeitung auf. Dazu gehören Schnitttiefe und -geschwindigkeit, Durchmesser, Drehzahl, Vorschubweg und -geschwindigkeit pro Umdrehung und pro Minute sowie Vorschubzeit und Gesamtzeit.

Bearbeitungspläne erleichtern Arbeit und Kalkulation

Lediglich 32 mm Durchmesser und 19 mm Höhe weist beispielsweise eine Variante des Kathodenkopfes auf. Dennoch ist er das zentrale Bauteil, **Bild 1**. Die Aufgabenstellung von Philips ist folglich klar: Neben Prozesssicherheit und Wiederholgenauigkeit muss auch eine hohe Oberflächengüte erreicht werden. Für die Werkzeuge sind eine hohe Wechselgenauigkeit und eine lange Standzeit gefordert. „Uns war schon klar, dass das alles zusammen mit einer Spankontrolle und der Wärmeabführung im Bereich der Bearbeitung des Werkstoffs nicht gerade ein Kinderspiel ist“, gibt *Petschke* zu bedenken. Er lobt im gleichen Atemzug: „Aber die Arno-Experten haben das super gelöst.“

Bei Werkzeugen sind die Schwaben als Hersteller natürlich im Thema. Bezug zur Praxis mit entsprechenden Empfehlungen zum passenden Werkzeug und der Bearbeitung kommt durch die vielen Fachberater vor Ort, die bei ihren Kunden stets nah an den Prozessen sind. Aus diesem Wissen können alle Mitarbeiter schöpfen.

Großer Wissenspool

„Zu den Bearbeitungsplänen erhält Philips von uns auch die passenden Werkzeuge“, sagt *Klaus-Dieter Krüger*, Verkaufsleitung Arno Werkzeuge. Fürs Drehen sind das unter anderem hochpositive Wendeschneidplatten (WSP) der „ASF“-Geometrie mit geschwungenen Schneiden, scharfen Schneidkanten und hoher Kantenstabilität. Sie sind bestens geeignet für solche zähen Werkstoffe, denn sie sind temperaturresistent und brechen den Span kontrolliert.

Für das Abstechen kommen sehr schlanke Abstechmodule mit dem patentierten „Arno Cooling System“ (ACS) zum Einsatz. Dabei schafft es das ACS2, den Kühlschmierstoff gezielt und fein dosiert über zwei Kanäle direkt an die Schneide zu bringen. Einer führt durch den Plattensitz, der zweite Kanal führt Kühlmittel von unten direkt an die Freiflächen und endet in einer dreieckigen Form. Diese optimale Formgebung ist nur durch das neu eingesetzte additive Fertigungsverfahren möglich geworden. So gelangt das Kühlmittel über die volle Breite der Stechplatte bis zum äußersten Rand der Schneide. „Mehr geht nicht. Der Plattendurchsatz ist für das, was das Abstechsystem bei diesem Material leistet, extrem gut“, versichert *Jan Weidel*. „Der Schneidverbrauch ist sehr deutlich gesunken“, bestätigt *Petschke*.

Des Weiteren kommen Werkzeuge für Fräsen, Bohren und Gewindedrehen zum Einsatz, um in sechs bis zehn Minuten einen von mehreren Varianten der Kathodenköpfe zu bearbeiten. Auch mit den passenden Bohrwerkzeugen hat Arno Werkzeuge „gepunktet“. Die Bohroperationen mit engen Toleranzen bei Form und Lage zu den Planflächen sind extrem anspruchsvoll. „Hier hatten wir früher häufig Werkzeugbruch“, erzählt *Petschke*. Das war nicht akzeptabel, denn um die insgesamt etwa 14 000 Kathodenköpfe pro Jahr fertigen zu können, ist eine mannmarme Bearbeitung notwendig. Ein spät entdeckter Werkzeugbruch hat da fatale Folgen mit hohen Kosten.

Gute Werkzeuge sollen auch gut verwaltet werden

Weil die Zusammenarbeit so gut funktionierte, durfte Arno Werkzeuge 2019 auch sein Werkzeugverwaltungssystem „Storemanager“ vorstellen. „Unser Pater-



Bild 2. Eine kostenfreie Probestellung eines Werkzeugschranks überzeugte die Philips-Mitarbeiter vollständig. Von links: Klaus-Dieter Krüger (Arno), ein Philips-Mitarbeiter, Jan Leenes (Arno), Thomas Petschke (Philips), Jan Weidel (technischer Berater Arno). Foto: Arno

noster war in die Jahre gekommen und störanfällig. Außerdem hat er viel zu viel Platz benötigt, war starr und unflexibel“, sagt *Petschke*. Heute werden die Werkzeuge über „Storemanager Pro Master“ und zwei „Start Plus“-Module von Arno verwaltet und ausgegeben. Was früher umständlich gezählt und in der Access-Datenbank eingetragen werden musste, wird heute von der Software rund um die Uhr vollständig und lückenlos erfasst und verwaltet.

„Der Storemanager findet das passende Werkzeug zum Auftrag stets zuverlässig. Dafür sorgen der unbestechliche Scanner

und das Programm, das niemals daneben greift,“ versichert *Krüger*, **Bild 2**. Dass die zu Auftrag und zum Bearbeitungsprozess passenden Werkzeuge wie Schneidplatten, Abstechstäbe oder Bohrsysteme hinterlegt sind, ist Ergebnis der intensiven Zusammenarbeit zwischen Philips und Arno.

Werkzeugentnahme und -rückgabe rund um die Uhr

Die Werker entnehmen dem Tool-managementsystem nun zielgerichtet und schnell die für den Prozess definierten und zur Entnahme freigegebenen, fertig

voreingestellten Werkzeuge, ebenso WSP, Fräs- und Bohrsysteme – „und bringen sie dorthin auch wieder zurück“, wie *Petschke* betont. Fehlbestände gibt es praktisch nicht mehr, denn jedes Werkzeug ist eindeutig dem zugeordnet, der es für seinen Auftrag geordert hat. „Diese Rückverfolgbarkeit schafft Verbindlichkeiten, die das Verantwortungsbewusstsein der Werker für das entnommene Teil stärken“, berichtet *Jan Leenes*, bei Arno Werkzeuge im Norden für die Systeme zuständig.

Das Karussellsystem des Storemanager Pro enthält je nach Konfiguration der 1er-, 2er, 3er- oder 4er-Fächer bis zu 2160 Plätze für die kontrollierte Einzelentnahme mit Rücklagermöglichkeit. Die Software verwaltet dabei das Entnehmen und Zurückbringen effizient, zuverlässig und reibungslos und kümmert sich auch um den Bestand. Und sie bestellt automatisch nach.

Kleine Aufstellfläche schafft Platz für mehr Produktivität

Dass *Thomas Petschke* „ohne dieses System nicht mehr leben will“, ist auch das Ergebnis der Überzeugungsarbeit von *Leenes*. Denn der Einkauf favorisierte zunächst ein anderes System. „Wir haben eine Chance genutzt und durch die kostenfreie Probeaufstellung eines Schrankes weitere Vorteile wie kleine Aufstellfläche, Zeitersparnis und intuitive Bedienung demonstriert“, so *Leenes*. Dem konnte sich schließlich keiner verwehren. Und so stehen nun auf dem frei gewordenen Platz zwei neue, automatisierte und hochproduktive Schleifmaschinen. Die optimieren die Fertigung bei Philips Medical Systems weiter – aber das ist eine andere Geschichte.

www.philips.de/healthcare
www.arno.de

ÜBER ARNO WERKZEUGE

Das 1941 von *Emil Arnold* gegründete Unternehmen Arno Werkzeuge Karl-Heinz Arnold GmbH wird in dritter und vierter Generation von den Eigentümern geführt. Mit großer Fertigungstiefe, eigener Entwicklungskompetenz und globalen Vertriebsstrukturen entstehen hochmoderne und leistungsfähige Werkzeuge, die weltweit für die produktive Zerspanung beim Kurz- oder Langdrehen, Stechen, Drehen, Bohren oder Fräsen eingesetzt werden. Ein Spezialgebiet sind geschliffene, hochpositive WSP für anspruchsvolle Fertigungsaufgaben in der weltweit größten Programmvierfalt. In Zusammenarbeit mit Kunden entstehen immer wieder individuelle Werkzeuglösungen, die später zu hochgeschätzten Standards werden. Mit über 200 Mitarbeitenden am Stammsitz in Ostfildern, in sechs Niederlassungen sowie zahlreichen Vertriebsstandorten weltweit setzt das Unternehmen auf Kundennähe. Zuletzt wurden rund 57 Millionen Euro Umsatz erzielt.



Jürgen Fürst ist Geschäftsführer der Agentur Suxes in Stuttgart.
Foto: Autor