

Dreh- und Bohrwerkzeuge ■ Hochpräzisionszerspanung ■ Medizintechnik

Diagnose: höchste Präzision

Das hochgenaue Spanen in der Medizintechnik fordert die Schneiden enorm. Hochpositive Wendeschneidplatten von Arno Werkzeuge werden dem gerecht. So gelang es bei Siemens Healthcare, die Standzeit zu vervielfachen – prozesssicher und bei hoher Oberflächengüte.

Sobald Sie irgendwo auf der Welt von einer Siemensanlage geröntgt werden, eine Computertomografie oder Mammografie durchlaufen, können Sie sicher sein, dass Komponenten aus Rudolstadt dabei sind«, sagt Martin Andris stolz. Er ist Werkleiter in Rudolstadt der Siemens Healthcare GmbH, einem Standort mit fast 100 Jahre langer Tradition. Hergestellt werden dort Strahlungsquellen, vorrangig für die Medizintechnik – zum Beispiel Röntgenstrahler –, aber auch solche für technische Anwendungen, etwa für Materialuntersuchungen. Seit Neuestem fertigt man auch Strahlungsquellen im Hochenergiebereich zum Durchleuchten von Containern.



1 Eines der Erzeugnisse von Arno Werkzeuge, die sich bei Siemens Healthcare in Rudolstadt bewähren, ist die hochpositive Wendeschneidplatte VCGT mit ALU-Geometrie, hier beim Bearbeiten eines Bauteils für die Medizintechnik (© Arno Werkzeuge)

Bewährt als Spezialist für Werkzeuge für schwere Fälle wie Molybdän

Röntgenstrahlen werden in Vakuumgefäßen mit Komponenten aus verschiedensten Werkstoffen erzeugt. Einige dieser Komponenten werden mit Präzisionswerkzeugen des schwäbischen Herstellers Karl-Heinz Arnold GmbH (Arno Werkzeuge) hergestellt, vor allem solche aus schwer zerspanbarem Werkstoff wie Molybdän. Das bei Siemens als Sintermetall verwendete Molybdän zeichnet sich durch hohe Härtewerte und eine sehr hohe Schmelztemperatur von über 1000 °C aus. Zu diesen Eigenschaften kommt ein hoch abrasives Verhalten hinzu und erschwert zusätzlich die Bearbeitung. Solche Voraussetzungen führen zu einem hohen Werkzeugverschleiß und stellen deshalb hohe Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit – Anforderungen, denen Werkzeuge von Arno seit vielen Jahren gerecht werden.

»Als die Röhrenfabrik Mitte der 90er-Jahre von Erlangen nach Rudolstadt verlegt wurde, kamen auch die Werkzeuge von Arno mit; so lange dauert unsere gemeinsame Geschichte schon«, erinnert sich Martin Andris. »Natürlich sind seit damals die Teilemenge und der Umsatz um ein Vielfaches gestiegen und damit auch die Anforderungen an die Werkzeuge, mit denen gearbeitet wird.«

Eine weitere Herausforderung beim Zerspanen sind die sehr engen Toleranzen der Vakuumbauteile. Um sie einzuhalten, werden die Teile im letzten Schritt zwar geschliffen, mit den Werkzeugen von Arno versucht man aber, sich im niedrigen Hundertstel-Bereich dem Endmaß so weit wie möglich anzunähern, um die Bearbeitungszeit insgesamt zu verkürzen –

gar nicht so einfach bei den verwendeten Werkstoffen. »Jede Unebenheit kann die elektrischen Felder in der Röntgenröhre stören und Spannungsspitzen hervorrufen, die das Bild-Ergebnis negativ beeinflussen oder schlimmstenfalls unbrauchbar machen«, erklärt Martin Andris.

Um stets die bestmögliche Qualität zu erzielen, wechselt man die Werkzeuge oft; damit werden sie zu einer wichtigen wirtschaftlichen Komponente, die immer wieder überprüft wird. »Wir entwickeln uns permanent weiter und lernen voneinander«, so André Scharmer, Außendienstmitarbeiter bei Arno Werkzeuge. »Dadurch können wir mit neuen Beschichtungen, Geometrien, Spanwinkeln oder Verrundungen immer wieder Standzeitsteigerungen erreichen.« »»



2 Besonders anspruchsvoll ist es, Werkstücke aus einem Werkstoffmix vom Rohteil- (links) in den Fertigteilzustand zu überführen. Hier ein Rotor für Röntgenröhren, bei dem man Kupfer, Edelstahl und Molybdän kombinierte

(© Arno Werkzeuge)

Hohe Genauigkeit beim Drehen erspart aufwendige Schleifprozesse

Alle Bauteile im hochpräzisen Bereich, bei denen die Maßhaltigkeit besonders wichtig ist (Toleranzen von $\pm 1 \mu\text{m}$), werden mit hochpositiven Wendeschneidplatten von Arno Werkzeuge gedreht. Der Hersteller bietet das weltweit umfangreichste Portfolio an hochpositiven Wendeschneidplatten an. Unter ›hochpositiv‹ versteht der Werkzeugspezialist Wendeschneidplatten mit einem Spanwinkel von 25° , die umfangsgeschliffen sind und deren Spanbrecher poliert wurden. Die so behandelten Schneidkanten sind derart scharf, dass sie nur minimale Schnittkräfte erfordern. Entsprechend hoch ist die erzeugte Oberflächengüte am Teil, ebenso die Maßhaltigkeit.

Werden die Bauteile schon mit solch einer hohen Präzision gedreht, kann man erheblich Zeit bei den Schleifprozessen einsparen. Und Rauigkeitswerte sowie Oberflächengüte spielen schließlich eine zentrale Rolle im Vakuumbereich, wie Andy Jahn, Linienleiter Fertigung am Siemens-Standort, betont: »Durch eine ungenaue Oberfläche kann es zu Verwirbelungen, Schmutzablagerungen, Spannungsüberschlägen bis hin zu Ausfällen kommen«, unterstreicht er. »Eine den hohen Anforderungen entsprechende Bearbeitungsqualität bei gesintertem Molybdän zu erreichen ist eine hohe Kunst; der Benchmark sozusagen.«

Ungefähr ein Jahr lang tasteten sich die Mitarbeiter an die richtigen Werkzeuge, Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe heran. Betrug anfangs die Standmenge nur 3 bis 5 Teile, lassen sich heute mit einer hochpositiven Wendeschneidplatte von Arno Werkzeuge 50 Teile bearbeiten. Dafür müssen die Prozesse und Werkzeuge ›passen‹ – das ist ebenso die Voraussetzung für eine Automatisierung.

Um im Rahmen der Innenbearbeitung von Molybdän Freistriche zu erzeugen,



3 Der Rotor erfordert wie zahlreiche andere Komponenten bei Siemens Healthcare Innenpassungen mit Toleranzen im Mikrometerbereich. Die daraus erwachsenden Probleme löst man in Rudolstadt durch intensive Zusammenarbeit mit Arno

(© Arno Werkzeuge)

gen, verwendet man in Rudolstadt eine VCGT-Wendeschneidplatte mit ALU-Geometrie. André Scharmer erklärt: »Die Platte muss sehr scharf und verschleißfest sein und in den meisten Fällen unbeschichtet, da die Beschichtung nicht lange halten würde.« Die Ansprüche an die Wendeschneidplatte sind sehr hoch. Scharmer betont: »Der Schliff muss präzise sein, sonst können wir die geforderten Ergebnisse ohne Nachbearbeitung nicht erzielen.« Erschwerend kommt der Umstand hinzu, dass die Qualitätssicherung der Bauteile erst in eingebautem Zustand am kompletten Gleitlager erfolgen kann. Um die Qualität zu sichern, gibt es zwischen den einzelnen Bearbeitungs- und Montageschritten eine genau abgestimmte Prozessfolge. Andy Jahn denkt bereits weiter: »In Zeiten von Industrie 4.0 möchten wir bei den Standzeiten so weit sein, dass die Maschinen in zusätzlichen Schichten einfach durchlaufen.«

Herausforderung: Materialverbund aus Kupfer, Edelstahl und Molybdän

Verbundmaterialien sind besonders schwer zu bearbeiten. Hier besteht die Herausforderung in den verschiedenen Eigenschaften der Materialien, die mit nur einem Werkzeug bearbeitet werden sollen. Ungeachtet der Werkstoffart muss jedoch die gleiche erstklassige Oberflächengüte erzielt werden. Die Rotoren für Röntgenröhren zum Beispiel werden aus einem Materialverbund von sauerstofffreiem Kupfer, Edelstahl X10-CR13n und Molybdän gefertigt. Die Passung bewegt sich über alle Werkstoffe hinweg im Bereich von $16 \mu\text{m}$. Auch hier verwendet Siemens sowohl zum Innenausdrehen als auch zur äußeren Schruppbearbeitung hochpositive Wendeschneidplatten von Arno Werkzeuge.

Auch beim Bohren mit Sonder-Schneidplattenwerkzeugen setzt Siemens auf Arno. Die zu bearbeitenden Werkstoffe – Molybdän, Kupfer, Titan und Nickel – verbindet man im Vorfeld durch bestimmte Technologien unter Zusatz von Hochtemperatur-Loten miteinander. Hier besteht die konkrete Herausforderung darin, in das Bauteil eine 100-mm-Bohrung einzubringen: wiederholgenau, durch alle Schichten inklusive des harten Lots, prozesssicher und dabei eine Oberfläche erzeugend, die ohne Nachbearbeitung auskommt. »Zu Beginn hatten wir einen Bohrer des Wettbewerbs, der nicht über fünf Stück hinaus kam«, erzählt Karsten Raasch, Programmierer bei Siemens. »Dann musste die Platte wieder gewechselt werden. Außerdem hatten wir einigen Ausschuss zu beklagen, und die Maschine erlitt mehrfach Crashes aufgrund von Bohrerbruch.«

Jährlich hoher fünfstelliger Betrag an Werkzeugkosten eingespart

Arno Werkzeuge testete und modifizierte den Schneidplatten-Bohrer SharkDrill² so, dass Schwingungen reduziert wurden und die Oberflächenqualität stieg. Die Standzeit vervierfachte sich dadurch. »Wir haben hier große Kosteneinsparungen, nicht allein bei den Werkzeugkosten, sondern auch bei den Wechselzeiten«, freut sich Andy Jahn. André Scharmer fügt hinzu: »Unser Werkzeug ist zuverlässig; dadurch sanken die Ausschusskosten drastisch.« Zähle man zusätzlich die Zeiten und die Kosten hinzu, die infolge eines Crashes verursacht werden, komme man pro Jahr schnell in einen hohen fünfstelligen Euro-Bereich.

Neben der Automatisierung ist auch die Produktivitätssteigerung ein Thema.



4 Möchten sich in puncto Fertigung weiterentwickeln und die nächsten Schritte in Richtung Industrie 4.0 gehen (von links): André Scharmer, Arno Werkzeuge, sowie Karsten Raasch und Andy Jahn von Siemens Healthcare

(© Arno Werkzeuge)

Auch sie setzt zuverlässige Werkzeuge voraus. Stabilität ist sehr wichtig. Ziel ist es, die Standzeiten möglichst so zu steigern, dass einer Automatisierung nichts im Wege steht. »Sicherlich müssen wir dann noch Messgeräte integrieren, aber letztendlich ist das stabile und prozesssichere Durchlaufen der Maschine das A und O«, so Andy Jahn. Und auch das Preis-Leistungs-Verhältnis müsse stimmen. »Und das passt«, versichert der Fertigungsfachmann.

Großen Wert legt man bei Siemens auf die kontinuierliche Überprüfung und Optimierung im Einsatz befindlicher Werkzeuge. Hier gilt Arno Werkzeuge bei Siemens als ein Partner, der neue Projekte auch über längere Zeit erfolgreich planen, begleiten und nachhaltig umsetzen kann. »Wir mussten die Erfahrung mit anderen Anbietern machen, dass die angekündigten Verbesserungen bei höheren Stückzahlen doch nicht erreicht wurden«, berichtet

Karsten Raasch. »Bei Arno Werkzeuge können wir sicher sein, dass keine leeren Versprechungen gemacht werden. Das Vertrauen ist groß.« Andy Jahn bestätigt: »Die Reaktionszeiten auf Anfragen sind hervorragend und die Verfügbarkeiten der Werkzeuge sehr gut. Wir wollen unsere Sicherheitsbestände nach unten fahren, und dazu brauchen wir stabile Lieferanten.«

Die Möglichkeit, gemeinsam neue Wege zu gehen und etwa logistische Prozesse mit einzubeziehen, ist für beide Firmen nicht selbstverständlich, gehört aber zu einer funktionierenden Zusammenarbeit dazu. André Scharmer: »Durch die jahrelange Zusammenarbeit können wir offen miteinander umgehen und haben schnell eine Vorstellung, welche Lösung am besten passen könnte.«

Werkleiter Martin Andris wagt einen Blick in die Zukunft: »Mit leistungsfähigeren Röntgenröhren, die detailgenauere Auf-

nahmen auch in tieferen Gewebeschichten ermöglichen und sich dann für eine noch bessere Analyse verwenden lassen, steigen auch die Anforderungen an die Bauteile und deren Toleranzen.« Gedrehte Oberflächen, die sich in ihrer Rauheit nicht mehr von polierten unterscheiden, hält er für möglich. »Dafür brauchen wir einen starken Partner wie Arno Werkzeuge.« Und er bekennt: »Ich bin mit der Zusammenarbeit sehr zufrieden. Aufgaben werden konstruktiv gelöst. Vor allem passen die Qualität, die Zuverlässigkeit und nicht zuletzt der Preis der Werkzeuge. Diese werden unseren hohen Ansprüchen gerecht und sind für uns derzeit das Beste auf dem Markt.« ■

INFORMATION & SERVICE



ANWENDER

Siemens Healthcare GmbH

07407 Rudolstadt

Tel. +49 3672 4810

www.siemens-healthineers.com

HERSTELLER

Karl-Heinz Arnold GmbH

ARNO Werkzeuge

73760 Ostfildern

Tel. +49 711 34802-0

www.arno.de

AMB Halle 3, D31

PDF-DOWNLOAD

www.werkstatt-betrieb.de/6689617