

Medizintechnik ■ Schleifwerkzeuge ■ Prozesszeitverkürzung

Schneller zum Knie

Mit Kompetenz und Teamarbeit gelang den Schleiftechnik-Profis von Tyrolit und Schütte jüngst ein Produktivitätssprung. Sie verkürzten mit neuen Werkzeugen auf einer Multifunktions-Schleifmaschine 325 linear die Prozesszeit beim Kniegelenkschleifen um zwei Drittel.

von Karl-Heinz Gies

Die Medizintechnik boomt und wächst stetig. Schließlich benötigt eine alternde und dennoch aktive Bevölkerung vermehrt Implantate, Schrauben und Gelenkprothesen. Zugleich steigen die technischen Anforderungen an körperfremde Ersatzteile bezüglich Materialbeschaffenheit, Reinheit, Geometriegenauigkeit und Oberflächengüte. Das alles stellt die Hersteller solcher Komponenten zunehmend vor anspruchsvolle Aufgaben. Hinzu kommt für sie ein wachsender Kostendruck im globalen Wettbewerb.

An erster Stelle steht der Wunsch nach möglichst kurzen Fertigungszeiten. Zugleich werden immer bessere Oberflächen bei den oft schwierig bearbeitbaren Werkstoffen gefordert. Gemeinsam ist es nun dem Schleifwerkzeughersteller Tyrolit und dem Schleifmaschinenhersteller Schütte gelungen, diesen Teufelskreis zu durchbrechen und die Schleifzeiten für künstliche Kniegelenke von zwölf auf viereinhalb Minuten zu verkürzen.

Künstliche Kniegelenke schleifen in 4,5 statt in 12 min

Die Basis der Lösung bildet eine Schleifmaschine Schütte 325 linear, die sehr dynamisch und vielseitig ist. Sie kann sowohl schleifen als auch fräsen, und es sind auch Bandschleif- und Polier-Operationen möglich. Somit lassen sich die Teile weitgehend komplettfertigen, was einerseits die Genauigkeit erhöht, weil nicht umgespannt werden



1 Der Produktivitätssprung in der Kniegelenkfertigung gelang mit Tyrolit-Schleifscheiben auf einer Schleifmaschine Schütte 325 linear, die schleifen einschließlich bandschleifen, polieren und abrichten kann, aber auch fräsen (© Tyrolit)

muss, und andererseits die Gesamtfertigungszeit verkürzt, denn es entfallen Arbeitsgänge. Integriertes Abrichten erhöht zusätzlich die Prozesseffizienz.

Die hohe Umkehrdynamik der Maschine – sie hat kein Umkehrspiel –, prädestiniert sie für viele hoch präzise Anwendungen, vorrangig in der Medizintechnik. Sie lässt sich mit Palettensystemen ergänzen, auf die mehrere Teile gespannt werden können, um das Wechseln zu beschleunigen.

Doch nicht nur die hohe Steifigkeit, das fehlende Umkehrspiel und die Line-

arachsen-Dynamik der Maschine erwiesen sich als maßgebend für ihren Erfolg beim Kniegelenk-Hersteller, sondern auch eine neu entwickelte Schleifscheibe von Tyrolit. Bekanntlich bietet der österreichische Hersteller seit Langem eine ganze Reihe leistungsfähiger Schleif- und Polierlösungen für die Medizintechnik an, nicht nur für Human-Ersatzteile, sondern auch für medizinische Instrumente und Ähnliches.

Was das hier relevante Schleifwerkzeug betrifft, so soll es einmal mehr neue Maßstäbe setzen. Ermöglicht wird



2 Aktuelle Schleifscheiben von Tyrolit, die sich zum Kniegelenkschleifen eignen und sich durch eine kombinierte Weiterentwicklung von Trägerkörper und Schleifbelag auszeichnen. Um sich den individuellen Bedingungen anzupassen, kann der Trägerkörper aus Stahl, Aluminium (links) oder Karbon (rechts) bestehen © Tyrolit

das durch eine kombinierte Weiterentwicklung von Trägerkörper und Schleifbelag. Wie bei anderen Schleifscheiben auch, bietet Tyrolit den Trägerkörper aus verschiedenen Materialien an, sei es Stahl, Aluminium oder Karbon.

Gemäß seinen Anforderungen und den Empfehlungen der Tyrolit-Anwendungstechnik kann der Kunde den Trägerkörper seinen Bedürfnissen optimal angepasst auswählen. Im Fokus stehen Prozessparameter wie die geforderte Spindeldrehzahl, aber auch die Gesamtkosten im Verlauf der Serienfertigung.

Im vorliegenden Fall wurde ein Trägerkörper aus einer hochfesten, aber leichten Aluminiumlegierung gewählt. Die Scheibe ist gewuchtet und erfordert zum Feinwuchten an der Maschine nur wenig Aufwand. Zudem bietet die Aluminium-Trägerscheibe bessere Dämpfungseigenschaften als eine solche aus Stahl. Hier ist die Version aus Alu auch 65 Prozent leichter, was der gewünschten Dynamik entgegenkommt.

Am Außenumfang auf die Trägerscheibe aufgesetzt befindet sich der aktive Schleifbelag. Beim vorliegenden, innovativen Schleifwerkzeug besteht er aus einer Vielzahl speziell geformter Segmente, die sowohl mit dem Trägerkörper als auch mit dem jeweils benachbarten Segment fest verklebt sind und so einen sicheren, geschlossenen Verbund bilden. Die Zusammensetzung des Schleifbelags selbst ist aus der Schleifscheibenserie Genis 2 abgeleitet, die sich schon in vielen anderen Anwendungen, zum Beispiel in der Automobilindustrie, bewährt.

Der Schleifbelag aus keramisch gebundenem CBN zeichnet sich vor allem

durch einen hohen Schleifabtrag bei gleichzeitig kühlem Schliff aus – eine Eigenschaft, die beim Schleifen von Knieprothesen aus Chrom-Kobalt-Verbindungen bedeutsam ist, denn die zu bearbeitende Fläche ist relativ groß; gleichzeitig sind die Anforderungen an die Oberflächen sehr hoch.

Die keramische Bindung hält das gut schneidende Schleifkorn aus CBN fest im Belag, auch bei hoher Schnittgeschwindigkeit. Zugleich sorgt sie für ausreichend große Zwischenräume, die das Kühlmittel zur Wirkstelle bringen und die Späne abtransportieren. Zum einen ist der keramisch gebundene Schleifbelag also für ein langes Festhalten des Schleifkorns verantwortlich und verlängert so die Standzeit der Scheibe; andererseits ermöglichen die Porenräume einen besseren Kühlmittelzufluss, sodass der erwähnte kühle Schliff entsteht und Schleifbrand verhindert wird.

Die Scheibe ist über die gesamte Belaghöhe von 20 mm voll nutzbar

Die großen Spanräume nehmen den Werkstoffabtrag auf und transportieren ihn ab, ohne dass zusätzlicher Schleifdruck oder gar ein Spänestau entstehen kann, was sich wiederum in einer hohen Oberflächengüte widerspiegelt.

Doch nicht nur der Schleifbelag stellt sicher, dass die Scheibe mit einer hohen Schnittgeschwindigkeit bis zu 125 m/s verwendet werden kann. Hinzu kommt, dass der Trägerkörper dieser Schleifscheibe 1FF1 am Übergang zu den Schleifsegmenten ein einzigartiges Profil hat, das für eine sehr große Kontaktfläche zwischen Träger und Schleifbelag sorgt.

Der Schleifbelag hat ein Bodenprofil, das von den Außenseiten zur Mitte hin ansteigt und exakt dem Gegenprofil des Trägerkörpers entspricht. Dadurch vergrößert sich zum einen die Kontaktfläche zwischen Schleifbelag und Trägerkörper, was sich in höheren Leistungswerten niederschlägt, zum anderen reicht der aktive Schleifbelag an den Seiten deutlich weiter herab als bei sonst verwendeten Schleifscheiben. Somit ist das Werkzeug über die gesamte Belaghöhe von 20 mm voll nutzbar. Das spart vorzeitige Werkzeugwechsel und steigert die Produktivität. Die verschlissene Scheibe kann neu belegt werden.

Für ein eventuelles Polieren stehen elastische Schleifscheiben aus dem Tyrolit-Programm zur Verfügung, die sich dem Formdruck des Teils und dem Schleifdruck anpassen und eine hohe Oberflächengüte erzeugen. Zudem bietet Tyrolit optimierte Diamant-Abbrichtwerkzeuge für alle Schleifwerkzeuge an.

Tyrolit sieht es als selbstverständlich an, dass die Kunden von den Anwendungstechnikern des Schleifspezialisten vor Ort unterstützt werden – so wie im Fall des Kniegelenk-Herstellers. Zum Bearbeiten eines Kniegelenks aus Kobalt-Chrom-Guss (ISO 5832-4) analysierten beide Seiten gemeinsam den Prozess und loteten die Möglichkeiten aus, um den besten Kompromiss zwischen Vorschub, Schleifdruck sowie thermischer und dynamischer Belastung zu finden. Schließlich konnte mit der 1FF1 bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 95 m/s und einem Vorschub von 10 m/min ein hervorragendes Schleifergebnis erreicht werden. Der Schleifprozess nimmt gegenwärtig mit 4 min und 30 s nur noch ein Drittel der vorherigen Schleifzeit in Anspruch. ■

INFORMATION & SERVICE



HERSTELLER

Tyrolit – Schleifmittelwerke
Swarovski KG
 A-6130 Schwaz
 Tel. +43 5242 606-0
www.tyrolit.com

AUTOR

Karl-Heinz Gies ist freier Fachjournalist und Inhaber der Agentur Gies Consult in Stuttgart
gies-consult@t-online.de