

Medizintechnische Zerspanung: 40 Prozent schneller

SIAMS
16-19 | 04 | 2024

SMM INFO

Teamwork für die Zerspanung

Als «starkes Team» und unter Nutzung des Know-hows aller Partner können die Firmen Blaser Swisslube, Fraisa, GF Machining Solutions und Rego-Fix nicht nur für Kunden aus dem Medizintechnik-Sektor, sondern für alle metallschneidenden Industrien ein hervorragender Partner für Optimierungen und gesamtheitliche Lösungen sein. Das konsolidierte Fachwissen der Unternehmen deckt den gesamten Prozess und alle Komponenten ab und zusammen können sie Potenziale ausschöpfen, die für jeden einzelnen Partner allein unerreichbar wären. Für Kunden bedeutet das signifikant verbesserte Lösungsvorschläge durch präzise aufeinander abgestimmte Technologien, wodurch massive Effizienzsteigerungen erreicht werden können.

Die Firmen Blaser Swisslube, Fraisa, GF Machining Solutions und Rego-Fix haben sich in einem Arbeitskreis zusammengeschlossen, um gemeinsam Zerspanungsoperationen auf einen völlig neuen Leistungshorizont zu heben. Als «Solution Partner» mit gebündelten Kompetenzen können sie ihre Beratungsleistung gegenüber den Kunden so erheblich verbessern, was für diese beispielsweise zu Effizienzgewinnen und Kosteneinsparungen führt.

Dr. Dirk Kammermeier, COO und Vice CEO der Fraisa SA

Ein erster Meilenstein in der Zusammenarbeit des Arbeitskreises war ein Projekt zur Grafitzerspanung unter dem Titel «GR3». Durch die perfekte Abstimmung von Öl und Applikationsparametern konnte der Werkzeugverschleiss so weit reduziert werden, dass sogar ein langer und prozesssicherer Einsatz von PVD-beschichteten Werkzeugen möglich wurde, was bisher als unwirtschaftlich galt.

Harmonisierung der Testbedingungen bei den Partnern

Das Projekt «GR3» war auch der Startschuss für die Harmonisierung der Testbedingungen bei den Partnerunternehmen. Es wurden die Voraussetzungen geschaffen, Werkzeugtests so zu standardisieren, dass die Partner zukünftig vergleichbare Daten erfassen und diese austauschen können. Damit erhöht sich die Effizienz wie auch die Geschwindigkeit bei der Lösungsfindung deutlich. Investitionen in die Harmonisierung im sechsstelligen Bereich zeigen, dass sich die Firmen Blaser Swisslube, Fraisa, GF Machining Solutions und Rego-Fix als langfristige «Solution Partner» etabliert haben.

Gesamtheitliche Lösungsoptimierung auch in der Medizintechnik

In einem weiteren Fokusprojekt machte sich der Arbeitskreis nach Abschluss des «GR3»-Projekts daran, den Ansatz der gemeinsamen und gesamtheitlichen Lösungsoptimierung auch in der Medizintechnik zu etablieren. In diesem Sektor ist in den nächsten zwei Jahrzehnten eine signifikante Nachfragesteigerung insbesondere im Bereich der Prothetik zu erwarten. Gleichzeitig steht der steigende Bedarf fehlendem Fachpersonal, zunehmendem



Das fertige Bauteil: Durch das hervorragend abgestimmte System von Maschine, Werkzeugaufnahme und Kühlschmierstoff konnte quasi aus dem Stand die Bearbeitungszeit um mehr als 40 Prozent gesenkt werden.

Bild: zvg

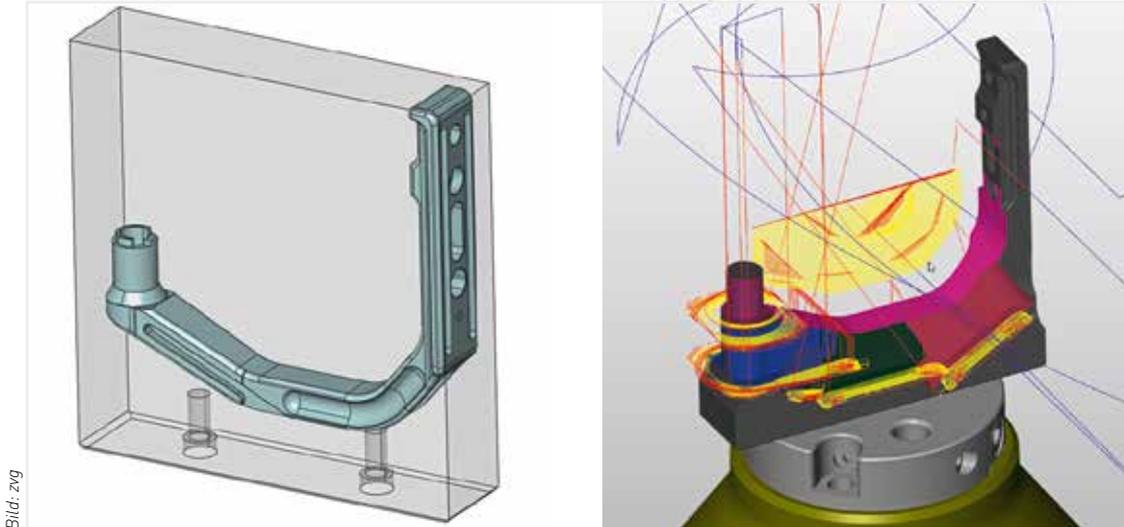


Bild: zvg

Optimiert wurde die Herstellung eines Zielbügels, eines hochpräzisen Bauteils, das beim Einsatz einer Prothese dazu dient, Bohrungen im Knochen – in diesem Fall im Femur – perfekt zu platzieren.

Kostendruck und stark steigenden Umweltauflagen, wie z. B. die CO₂-Reduktion gegenüber – entsprechend wichtig sind Prozessverbesserungen in der Herstellung.

Durch die Nutzung des Know-hows aller Technologiepartner kann so ein erheblicher Mehrwert für Kunden aus dem Medizintechnik-Sektor generiert werden, der für jeden einzelnen Partner allein unerreichbar wäre. Das konsolidierte Fachwissen der Partner deckt den gesamten Prozess und Komponenten ab, so dass beispielsweise Applikationen zukünftig autonom ausgelegt werden können, um dem Fachpersonalmangel zu begegnen.

Herstellung eines Zielbügels aus dem Vollen

Ein Beispiel soll verdeutlichen, wie die Zusammenarbeit im Arbeitskreis in der Medizintechnik funktionieren kann. Optimiert wurde die Herstellung eines Zielbügels, eines hochpräzisen Bauteils, das beim Einsatz einer Prothese dazu dient, Bohrungen im Knochen – in diesem Fall im Femur – perfekt zu platzieren. Aufgrund der hohen erforderlichen Genauigkeiten muss dieses Bauteil aus einem homogenen Materialblock gefertigt werden. Im Beispiel ist dieser Block aus rostfreiem Stahl (1.4542, 42-43 HRC), mehr als 80 Prozent des Materials werden zerspannt.

Die Bearbeitungsfolge muss so ausgelegt sein, dass sich das Bauteil während und auch nach der Bearbeitung nicht mehr verziehen kann. Die Form- und Lagetoleranzen sind bei diesem Bauteil die entscheidenden Grössen.

40 Prozent gewonnen dank Aufspannungs- und Bearbeitungsstrategien

Durch die grosse Kompetenz der Partner hinsichtlich der Maschine, Werkzeuge, Werkzeugaufnahmen und Kühlschmierung wurden Aufspannungs- und Bearbeitungsstrategien gewählt, die einerseits

eine hoch effiziente Zerspannung ermöglichen und andererseits maximale Rücksicht auf die geforderten Form- und Lagetoleranzen nahmen.

Durch das hervorragend abgestimmte System von Maschine, Werkzeugaufnahme und Kühlschmierstoff konnte quasi aus dem Stand die Bearbeitungszeit um mehr als 40 Prozent gesenkt werden. Durch die Optimierung einer einzelnen Systemkomponente wäre ein derartiger Performancegewinn nicht möglich gewesen. Darüber hinaus konnten alle Bearbeitungsaufgaben mit Standardwerkzeugen erfüllt werden, was nicht nur die Logistik erheblich vereinfacht, sondern auch die Produktionskosten senkt und die Flexibilität deutlich erhöht.

Um die Automatisierbarkeit und Prozesssicherheit zu untersuchen, wurden im Applicationcenter der Rego-Fix unter Nutzung der neuen Strategien insgesamt 12 Zielbügel gefräst, welche zur Validie-

Im Bild die Fräswerkzeuge von Fraisa und Spannsysteme von Rego-Fix.



Bild: zvg

rung anschliessend bei der Firma GF Machining Solutions und beim Kunden vermessen wurden.

Was ist optimal: Emulsion, Öl oder MMS?

Nach dieser initialen Verbesserung widmete sich der Arbeitskreis weiteren Optimierungen. Bislang wurden alle Operationen am Beispielbauteil mit Emulsion durchgeführt, was die Frage aufwarf, ob der Einsatz von Öl oder umweltschonende MMS (Mindermengenschmierung) zu einer Verbesserung führen kann. Zur Klärung wurden sowohl bei Blaser Swisslube im Technologiecenter wie auch bei der Fraisa im Applikationszentrum Grundlagenversuche durchgeführt, verglichen wurden Öl (Blasomill GT22), Emulsion (B-Cool MC 660) oder MMS (Blasomill GT22). Der hohe Standardisierungsgrad bei Zerspanungsversuchen innerhalb der Arbeitskreismitglieder erlaubt es, die in den verschiedenen Zerspanungslaboren durchgeführten Versuche anschliessend vergleichen zu können.

Nahezu lehrbuchreifes Verhalten der Werkzeuge

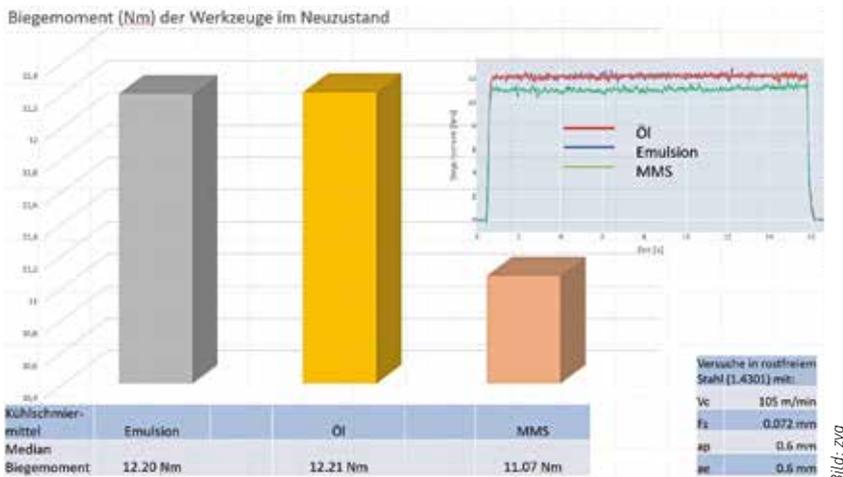
Getestet wurde unter anderem die HSC-R-Zerspaltung eines rost- und säurebeständigen Stahls (1.4301) mit einem torischen Schaftfräser (Durchmesser 10 mm, Fraisa P7240450), wo ein nahezu lehrbuchreifes Verhalten der Werkzeuge zu erkennen ist. Der Vergleich zeigte, dass für die Biegemomente an den Neuwerkzeugen kein wesentlicher Unterschied zwischen Öl und Emulsion festgestellt werden kann (graue und gelbe Säule). Beim Einsatz von MMS ist klar zu erkennen, dass das Niveau der Biegemomente niedriger ist, da mehr Wärme im Zerspanungsprozess bleibt und somit die Kräfte sich auf einem niedrigeren Niveau einstellen.

Verhalten der Werkzeuge am Ende des Lebenszyklus

Das Bild ändert sich deutlich, wenn die Biegemomente am Ende des Lebenszyklus der Werkzeuge verglichen werden. Durch die höheren Zerspaltungstemperaturen und möglicherweise geringere Schmierung beim Einsatz von MMS stieg der Werkzeugverschleiss an und somit auch die Prozesskräfte. Die Überflutung mit Emulsion oder Öl reduziert die Temperatur und optimiert den Spanabtransport, so dass für diese Applikation der Werkzeugverschleiss geringer ausfällt als beim Einsatz von MMS, welcher hier nicht weiter optimiert wurde. Gleichzeitig zeigt die Grafik auch die nahezu perfekte Übereinstimmung unabhängig voneinander durchgeführter Versuche bei Blaser und Fraisa (graue Säulen).

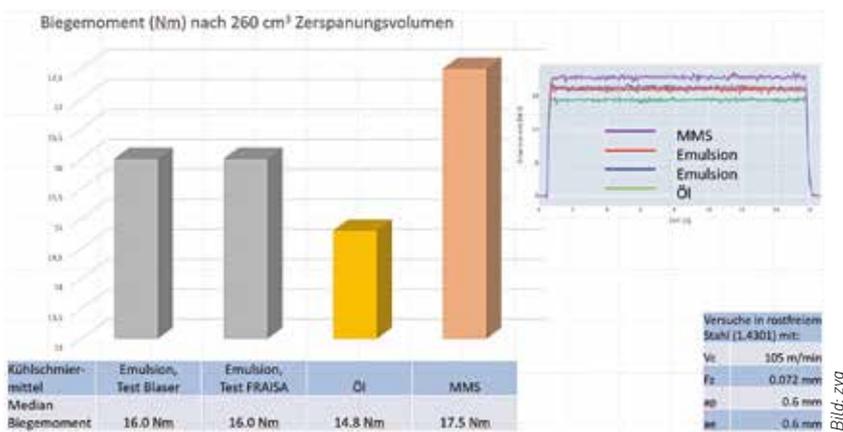
Öl mit Vorteilen bei HSC-Schruppbearbeitung in 1.4301

Die gute Schmierung beim Öl wie auch der reduzierte Thermoschock erweist sich bei dieser HSC-



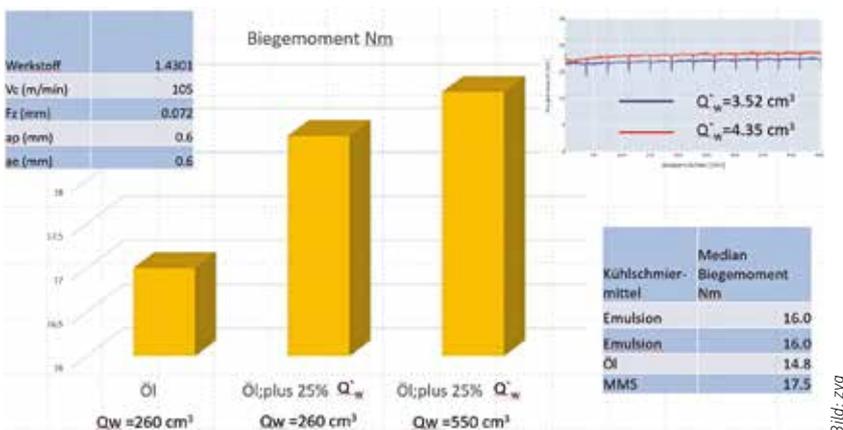
Der Vergleich zeigte, dass für die Biegemomente an den Neuwerkzeugen kein wesentlicher Unterschied zwischen Öl und Emulsion festgestellt werden kann (graue und gelbe Säule). Beim Einsatz von MMS ist klar zu erkennen, dass das Niveau der Biegemomente niedriger ist, da mehr Wärme im Zerspanungsprozess bleibt und somit die Kräfte sich auf einem niedrigeren Niveau einstellen.

Bild: zvg



Das Bild ändert sich deutlich, wenn die Biegemomente am Ende des Lebenszyklus der Werkzeuge verglichen werden. Durch die höheren Zerspaltungstemperaturen und möglicherweise geringere Schmierung beim Einsatz von MMS stieg der Werkzeugverschleiss an und somit auch die Prozesskräfte.

Bild: zvg



Als Folge aus diesen Erkenntnissen, dass beim Einsatz von Öl die Schnittkräfte wie auch der Werkzeugverschleiss sehr niedrig ausfallen, wurden in einem nächsten Schritt veränderte Schnittbedingungen getestet.

Bild: zvg



Die Firmen Blaser Swisslube, Fraisa, GF Machining Solutions und Rego-Fix entwickeln für die metallzerspanenden Industrien Prozess-Optimierungen und gesamtheitliche Lösungen.

Schruppbearbeitung in 1.4301 als sehr vorteilhaft. Es konnte der im Vergleich geringste Werkzeugverschleiss sowie die geringsten Zerspanungskräfte nachgewiesen werden.

Schnittwerte optimiert und hoch gesetzt

Als Folge aus diesen Erkenntnissen, dass beim Einsatz von Öl die Schnittkräfte wie auch der Werkzeugverschleiss sehr niedrig ausfallen, wurden in einem nächsten Schritt veränderte Schnittbedingungen getestet. In Versuchen, bei denen die Schnittgeschwindigkeit um 15 Prozent auf 120 m/min und den Vorschub um 10 Prozent auf 0,08 mm gesteigert wurden, was um zu einer fünfundzwanzigprozentigen Zunahme des Abtragsvolumens pro Zeit führte, zeigte sich, dass die Biegemomente leicht ansteigen, jedoch weiterhin sehr konstant bleiben (rote Kurve). Auch unter diesen Bedingungen liefen die Werkzeuge völlig störungsfrei, erst nach einer Einsatzdauer von mehr als 2 Stunden und einem Abtragsvolumen von 550 cm³ zeigte sich eine Zunahme des Biegemomentes.

Öl anstelle von Emulsion: Standzeit verdoppelt

Der Grundlagenversuch verdeutlichte, dass mit den hier gegebenen Rahmenbedingungen durch den Einsatz von Öl die Einsatzzeiten der Werkzeuge im Vergleich zum Einsatz von Emulsion mehr als verdoppelt werden kann, bei gleichzeitiger Erhöhung des Zeitspannvolumens um nahezu 25 Prozent. Über-

tragen auf das Beispielbauteil, den Zielbügel, könnte somit die Bearbeitungszeit bei einigen Anwendungen nochmals stark reduziert und damit die ursprüngliche Reduktion um 40 Prozent nochmals übertroffen werden. Wichtig ist in jedem Fall eine ganzheitliche, umfassende Betrachtung der Situation inkl. weiterer Einflussfaktoren und Kriterien.

Der Zielbügel war wieder ein beeindruckendes Beispiel dafür, wie erfolgreich das Zusammenwirken von Systempartnern sein kann. Nur durch die enge Zusammenarbeit und Abstimmung der Partner untereinander wird solche Grundlagenforschung und letztendlich die ganzheitlich beste Lösung für den Kunden erst möglich.

Somit können Kunden zukünftig erheblich besser beraten und Turnkey-Projekte mit einer beispiellosen Performance entwickelt werden, da alle Komponenten nahezu perfekt aufeinander abgestimmt werden können. (böh)

Fraisa SA

Stefan Senn, F&E, Leiter Frässysteme / Prokurist
Gurzelenstrasse 7, 4512 Bellach
Tel. 032 617 43 39, stefan.senn@fraisa.com
fraisa.com

GF Machining Solutions

Roger-Federer-Allee 7, 2504 Biel
Tel. 032 366 11 11, info.gfms@georgfischer.com
gfms.com

SIAMS 2024: Halle 1.1, Stand A10

Blaser Swisslube AG

Winterseistrasse 22, 3415 Hasle-Rüegsau
Tel. 034 460 01 01, contact@blaser.com
blaser.com

SIAMS 2024: Halle 1.2, Stand B14

Rego-Fix AG

Obermattweg 60, 4456 Tenniken
Tel. 061 976 14 66, rego-fix@rego-fix.ch
rego-fix.ch

SIAMS 2024: Halle 1.1, Stand E8

Rego-Fix-Vertretung: Vischer & Bolli AG | OSG Group Company

Ansprechpartner: Fabian Wettstein
Im Schossacher 17, 8600 Dübendorf
Tel. 044 802 15 15, f.wettstein@vb-tools.com
vb-tools.com

SIAMS 2024: Halle 1.1, Stand A12

Anzeige

Scan & Shop App

Entdecken Sie die Zukunft des Werkzeugbestellens mit der Vischer & Bolli App.

SMART, SCHNELL UND EFFIZIENT!

Vischer & Bolli
OSG GROUP COMPANY



Download on the
App Store



GET IT ON
Google Play

Die Scan-App von Vischer & Bolli ist sowohl für Android-Geräte als auch für iOS verfügbar.

