

# SCHRUPPVERFAHREN SENKT DIE FERTIGUNGSKOSTEN

**Schruppen** | Beim Fertigen der Gesenke für die Herstellung chirurgischer Instrumente und Implantate setzt der Hersteller Aesculap meist auf die Hartfräs-Technologie. Eine neue Lösung von Hufschmied Zerspanungssysteme spart Zeit und Produktionskosten.



Bauteil für die Fertigung von Gesenken, die bei Aesculap zur Herstellung von Implantaten und Instrumenten für die Chirurgie genutzt werden

Bild: Hufschmied

Der HRC-Kugelfräser bietet hohe Standzeiten sowie sehr gute Oberflächen am Werkzeug und damit auch am Werkstück



Bild: Hufschmied

Als Sparte der B. Braun Melsungen AG ist Aesculap seit 150 Jahren Experte für alle Bereiche der chirurgischen, orthopädischen und interventionellen Patientenversorgung. Die Herstellung ist hohem internationalen Wettbewerbsdruck ausgesetzt, dem nur durch Innovation und Kostensenkung zu widerstehen ist. Die medizinischen Produkte werden großteils in Gesenken gefertigt, die der Formenbau herstellt. Hierbei ist das Hartfräsen ein maßgeblicher Kostenfaktor.

Ein renommierter japanischer Hersteller von Fräs Werkzeugen setzte bislang die Bestmarke. Aesculap war der Auffassung, dass Kostensenkungspotenzial bestünde und definierte wie folgt einen produktionsrelevanten Benchmarktest: Fräsen eines Gesenks zur Herstellung von Hüftgelenken aus dem Material 1.2343 56HRC. Die zu erreichende Oberflächen-

qualität, das 5-Achs-Fräszentrum, das CAM-System sowie Standards für Arbeitsgeschwindigkeit und Prozesssicherheit wurden ebenfalls vorgegeben. Hufschmied Zerspanungssysteme nahm die Herausforderung an und erarbeitete eine Lösung, die die Anforderungen von Aesculap erfüllte.

## Lösungsstrategie entscheidet über den Erfolg

Ein langjährig erfahrener Entwickler und Hersteller wie Hufschmied Zerspanungssysteme setzt bei den Fräs Werkzeugen an. Aber für Christian Bothmann, beim Werkzeughersteller Teamverantwortlicher für das Projekt, war klar, dass die ambitionierten Vorgaben nicht nur mit den Fräsern erreicht werden konnten: „Wir mussten ein ganzheitliches Optimierungskonzept entwickeln.“ Und Andreas Frank, ebenfalls in der Projektleitung, ergänzt: „Bearbeitungsgeschwindigkeit und Bearbeitungszeit sind strategisch richtungweisend, die Produktionskosten hingegen das entscheidende Summenergebnis – das nahmen wir als Zielgröße in den Blick.“

Auf Basis des daraufhin angelegten Lösungskonzepts und der daraus resultierenden Bearbeitungsfolge wurden die

Werkzeuge bestimmt. Hufschmied kann auf eine große Palette hochproduktiver Fräser zugreifen, musste im vorliegenden Fall jedoch Neuland betreten. War es noch relativ einfach, bezogen auf die Kontur die geeignetsten Werkzeugdurchmesser festzulegen, erforderte das Geometriesign mehrmonatige Entwicklungsarbeit, bis das Optimum erreicht war: fürs Schruppen ein Hochvorschubfräser mit sechs Schneiden, darauf abgestimmten Radiusübergängen sowie einer speziellen Beschichtungstechnologie. Dieses Design ermöglicht es, auch harte Stähle mit 30 bis 40 % höherer Zustellung bei 20 % höheren Vorschüben zu bearbeiten.

Bilanziert man das Schruppen, wird das Lösungsprofil von Hufschmied erkennbar. Bezogen auf den Benchmark von Aesculap heißt dies hinsichtlich der maßgebenden Bewertungsparameter: Mit der Neuentwicklung wird die Bearbeitungszeit um 50 % gesenkt. Der Effekt ist in mehrfacher Hinsicht beachtlich, denn damit verringern sich auch die Arbeitsplatzkosten pro Gesenk um 50 %. Doch für den Anwender Aesculap ist letztendlich entscheidend, ob damit die Produktionskosten zu senken sind.

Um das festzustellen, müssen neben den Arbeitsplatzkosten auch die Werk-

## IHR STICHWORT

- Implantate und Chirurgieinstrumente
- Werkzeugfertigung
- Schrumpverfahren
- Verringerung von Bearbeitungszeit und Arbeitsplatzkosten pro Gesenk

zeugkosten beurteilt werden. Hierbei zeigt sich: Der kalkulatorisch höher ange-setzte Preis für das Werkzeug von Hufschmied schlägt zwar zu Buche, aber nicht derart, dass ihn der Produktivitäts-vorteil nicht kompensieren könnte. Zugute kommt dem Fräser von Hufschmied au-ßerdem, dass er trotz doppelter Zersp-anungsleistung keinen Standzeitnachteil gegenüber der japanischen Lösung auf-weist.

### **80 % weniger Bearbeitungszeit ohne Qualitätseinbußen**

Die Qualität der Fräser von Hufschmied zeigt sich nicht nur in der Schneidleistung, die beim Schlichten der beim Schruppen in nichts nachsteht. Dem Engi-neering-Team gelang es auch, die Bear-beitungszeit bei einer Schlichtroutine durch Eingriff in die CAM-Programmierung um 80 % zu verkürzen. Dadurch ver-ringerten sich die Produktionskosten bei diesem Bearbeitungsvorgang gegenüber dem Aesculap-Benchmark um fast 60 % – ohne Qualitätseinbußen. Das fertig pro-duzierte Gesenk weist eine Oberflächen-güte von  $R_a=0,2$  auf und erfüllt damit die Anforderung.

Auch dieses für Aesculap vorteilhafte Ergebnis beruht auf einer systematischen Lösungsfindung. Bei der Herstellung einer Werkzeugform entfallen etwa 60 bis 75 % der Bearbeitungszeit auf das Schlichten. Mit Blick darauf ist klar, dass

Hufschmied insbesondere hier kostensen-kendes Optimierungspotenzial sah und mit speziellen Kugelfräsergeometrien fürs Schlichten experimentierte. Um die gefor-derten Oberflächengüten prozesssicher zu erreichen, mussten mehrere Bearbei-tungsstrategien in die Lösung einbezogen werden. So reduziert der Einsatz von To-rusfräsern zwar die Laufwege und damit die Bearbeitungszeit bei flachen Kontu-ren, bewirkt aber bei steileren durch die kleineren Eckradien im Vergleich mit Ku-gelfräsern das Gegenteil.

Durch die Kombination der Geome-trien eines Torus und eines Kugelfräser entstand ein Werkzeug mit einzigartiger Spitzengeometrie. Es reduziert die Lauf-zeit auf der gesamten Form beim Schlich-ten um rund 45 %. Ein Werkzeugwechsel ist dabei nicht erforderlich. Um den ho-hen Produktivitäts- und Kostenvorteil die-ses Werkzeugs zu realisieren, musste das Engineering-Team von Hufschmied je-doch die CAM-Strategie im von Aesculap eingesetzten CAD-/CAM-System anpas-sen beziehungsweise für generelle An-passbarkeit modifizieren.

Es stellte dabei fest, dass mit konven-tionell ausgelegten Kugelfräsern Bahnab-stände von 0,04 mm erforderlich sind, um die Oberflächengüte zu erreichen. Das heißt auf die konkrete Anwendung bezo-gen: Laufwege von mehreren hundert Me-tern. Die neu entwickelten Fräser ließen deutlich größere Bahnabstände zu und

verkürzen damit die Laufwege erheblich. Angesichts der enormen Reduzierung von Bearbeitungszeit und Produktionskosten fällt der erhöhte Aufwand für die Pro-grammierung von Ein- und Ausstiegsflä-chen kaum ins Gewicht.

### **Know-how und Erfahrung setzen neue Benchmark**

Das vorgestellte Fallbeispiel hat in der Summe zu einer prozentualen Reduzie-rung der Produktionskosten für das Ge-senk im unteren zweistelligen Bereich ge-führt. Bei anderen Aufgabenstellungen sind andere Ergebnisse zu erwarten. Den-noch kann es als exemplarisch dafür gel-ten, wie Produktivitätsgewinne und Kos-tenvorteile beim Fräsen in der APraxis zu erzielen sind. Basis ist eine fundierte Be-arbeitungserfahrung, die gleichermaßen Material, Maschinen und Methoden ein-schließt. Hinzu kommt das Know-how, Werkzeuge lösungsorientiert gestalten zu können. Und last, not least ist die Fähig-keit unverzichtbar, prozessbezogen die Stellschrauben zu erkennen, mit denen sich in der Matrix gestaltbarer Parameter das wirtschaftliche Optimum realisieren lässt. Dem Engineering von Hufschmied ist das im vorliegenden Fall gelungen. ■

Ralph R. Hufschmied  
Hufschmied Zerspanungssysteme, Bobingen  
[www.hufschmied.net](http://www.hufschmied.net)

# **HUFSCHMIED**

## **ZERSPANUNGSSYSTEME**

### **Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH**

Edisonstraße 11d  
86399 Bobingen  
Tel.: +49 8234/9664-0  
Fax.: +49 8234/9664-33  
E-Mail: [info@hufschmied.net](mailto:info@hufschmied.net)  
Web: [www.hufschmied.net](http://www.hufschmied.net)