



LASERSTRAHLHÄRTEN VON WERKZEUGEN

Um die Standzeiten von Form- und Schneidwerkzeugen zu erhöhen, stellt das Laserstrahlhärten sowie die technologisch bestens darauf abgestimmte Programmierlösung FASTTRIM die richtige Lösung dar.

Ziehstempel und Schnittwerkzeuge unterliegen in konvexen Radien und Schnittkanten einem besonders hohen Verschleiß. Mit dem Laserstrahlhärten werden die Standzeiten der Werkzeuge erhöht. Im Werkzeugbau des BMW Werkes Dingolfing wurde eine 6-Achsanlage mit entsprechenden Bearbeitungsköpfen für die Oberflächenbearbeitung von Werkzeugen angeschafft. Die Technologie für das Laserstrahlhärten befindet sich in einer 6-achsigen Portalanlage, die mit einer speziellen Steuerung ausgestattet ist. Für das Laserstrahlhärten wird der Laserstrahl rechteckig aufgefächert. Die Orientierung dieses rechteckigen Laserstrahls entlang der Bearbeitungskontur wird dabei durch die 6. Achse kontrolliert.

Eine vollautomatische Offline-Programmierlösung für das Härten stand zum damaligen Zeitpunkt nicht zur Verfügung. Die bereits vorhandene Lösung FASTTRIM und das damit verbundene Know-how im Bereich CAA- und 6-Achs-

Programmierung sowie Entwicklung von anspruchsvoller Software überzeugte, die CENIT AG mit der Entwicklung eines solchen Systems zu beauftragen. Ziel war die Erstellung einer einfach zu bedienenden Offline-Programmierlösung für das Laserstrahlhärten von Werkzeugen mit einem hohen Automatisierungsgrad.

Das Projektteam hat zunächst alle Anforderungen detailliert aufgenommen und Gespräche mit dem Anlagenhersteller geführt. In enger Abstimmung mit dem Werkzeugbau des BMW Werkes Dingolfing entstand dann eine geeignete Vorgehensweise. Da mit FASTTRIM bereits ein sehr leistungsfähiges Offline-Programmiersystem (OLP) existierte, wurde auf die Standardfunktionalitäten dieses Systems aufgebaut. Bereits mit diesem System kann auf V5 basierten Bauteilgeometrien äußerst komfortabel und schnell auf Flächen, Kurven und Punkten gearbeitet werden.

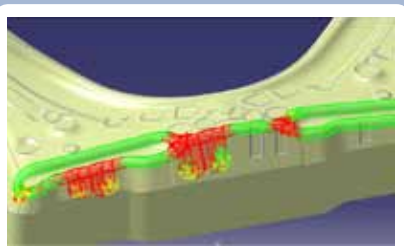
Mit einem Prozess Implementierungs Kit (PIK) wird die Maschine in das CATIA V5 basierte OLP System integriert. Der PIK umfasst dabei ein kinematisiertes Maschinenmodell, den Postprozessor und Controller Emulator sowie prozessspezifische Anpassungen des Benutzerinterfaces. Für eine optimale technologische Umsetzung wurde eine VisualBasic-Anbindung an die Microsoft-Access Prozessdatenbank implementiert.

Zum oberflächennahen Härten von Werkzeugen wird ein prismatischer Laserstrahl eingesetzt, der über den zu härtenden Bereich geführt wird. Um die Potentiale des Laserstrahlhärtens zu erschließen, muss folgendes beachtet werden:

- Der rechteckige Fokus muss entlang der Kontur ausgerichtet sein.
- Härtebereiche dürfen nicht mehrfach überfahren werden, da diese sonst wieder angelassen werden.
- Kein langes Verweilen des Laserstrahls auf Härtebereichen.

Die Konturselektion wurde um eine spezielle Feature-Technologie erweitert. Ausgehend von geometrischen und technologischen Vorgaben werden die Werkzeugbahnen für das Laserstrahlhärten erzeugt. Zu den technologischen Vorgaben gehören beispielsweise für die Radienbereiche: die Lasereinwirkfläche, der Sicherheitsabstand zwischen benachbarten Leitkurven, Angaben zur Erkennung von Radiusflächen, Brennweitenabstand sowie Look-Ahead Definitionen.

Gemäß den Vorgaben werden an den konstanten und variablen Radien die Leitkurven vollautomatisch erzeugt. Wenn die Lasereinwirkfläche die Radiusbreite nicht überstrahlt, wird beidseitig nochmals eine oder mehrere Bahnen erzeugt. Nur an komplexen „Koffereckenflächen“ und außerhalb der Toleranz liegenden Flächen muss manuell korrigiert werden.



Visualisierung: Mehrfach überfahrende Bereiche

Laserstrahlhärten von Werkzeugen

Mit den zur Verfügung stehenden interaktiven Möglichkeiten des OLP-Systems beeinträchtigt dies jedoch das effiziente Programmieren in keinster Weise.

Das Härten von Schneidkanten ist ein weiterer Konturtyp in FASTTRIM, der auf der Feature-Technologie basiert. Bei diesem Konturtyp wird neben der Geometrie und der Lasereinwirkfläche z.B. noch das seitliche Aufmaß der Einwirkfläche zur Schnittkante eingestellt. Nach Auswahl der zu härtenden Schnittkante wird die Leitkurve – eine speziell korrigierte Mittelpunktsbahn – erzeugt.

Es sei an dieser Stelle noch erwähnt, dass alle vollautomatisch angelegten Operationen natürlich genauso komfortabel editierbar sind wie in der Standardsoftware. Geometrien können gelöscht und verändert werden. Start- und Endpunkte sind auf der Leitkurve frei wählbar und können hinsichtlich An- und Abfahrbewegung frei gestaltet werden. Events zur zusätzlichen Steuerung der NC-Ausgabe können jederzeit entlang der Bahn verteilt werden.

Mehrfach überfahrende Bahnbereiche bzw. die zu korrigierende Bereiche werden in der Simulation rot gekennzeichnet. Hierdurch wird ein unbeabsichtigtes Anlassen der gehärteten Bereiche vermieden. Dies führt zu mehr Prozesssicherheit und unterstützt den Anwender bei Bahnkorrekturen. Eine weitere Sicherheit bringt die realitätsnahe Bewegungssimulation, basierend auf dem CENIT Controller Emulator (CCE) für eine kundenspezifisch angepasste Siemens 840D 6-Achsen-Steuerung. Ein klarer Vorteil bei Kollisionsanalysen für den Bearbeitungskopf und Laserstrahl.

Eine weitere wichtige Erweiterung ist die Look-Ahead-Funktion zum Voranstellen von Achsen an engen bzw. konkaven Umrissgeometrien, um minimale Ausgleichsbewegungen zu erzielen. Die Achsen haben hierdurch mehr Zeit für die Umorientierung, so dass es zu keinem bzw. nur minimal reduzierten Vorschubeinbruch kommt. Des Weiteren wird bei erkannter Kollisionsgefahr eine Winkelanstellung in Z-Richtung vorgenommen.

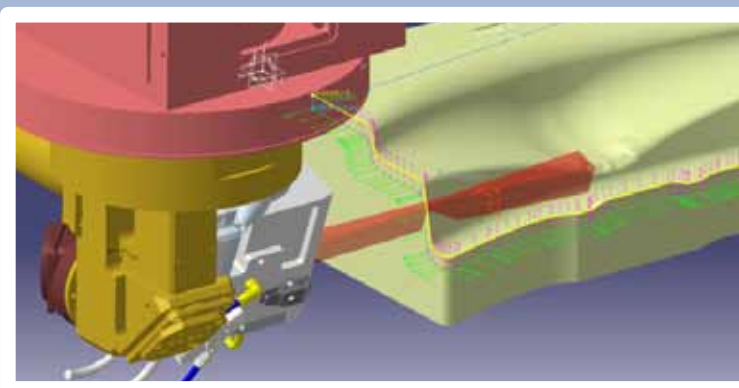
Der Projektfortschritt und das Erreichen aller Ziele wurde während und am Ende des Projekts sehr genau getestet und abgenommen. Insgesamt haben acht definierte Meilensteine zu der vollautomatischen Lösung für das Laserstrahlhärten geführt, die folgende Vorteile mit sich bringen:

- Hoher Automatisierungsgrad beim Offline-Programmieren des Laserstrahlhärtens
- Reduzierung des Aufwandes für die Modellaufbereitung durch Radienerkennung und Erzeugen von Führungskurven
- Effiziente Programmierung durch automatische Werkzeugbahnerzeugung
- Simulationsbasierte Überlapperkennung sichert das Werkzeug
- Maschinensimulation verhindert Werkzeugkollisionen
- Integrierte Look-Ahead-Funktion reduziert Beschleunigungen und Belastungen der mechanischen Komponenten sowie der Antriebe

► ÜBER DIE CENIT AG

Die CENIT AG ist als Beratungs- und Softwarespezialist für die Optimierung von Geschäftsprozessen im Product Lifecycle Management, Enterprise Information Management und Application Management Services seit 1988 aktiv. CENIT beschäftigt heute über 720 Mitarbeiter weltweit. CENIT arbeitet unter anderem für Kunden wie Allianz, BMW, Daimler, EADS Airbus, LBS, Metro, AXA oder VW. Ein Großteil der Kunden kommt aus dem Mittelstand, dort insbesondere aus dem Umfeld der Automobilindustrie und dem Maschinenbau wie zum Beispiel Dürr, ISE, oder Emil Bucher.

Die CENIT AG hat ihren Stammsitz in Deutschland (Stuttgart) und ist dort in den wichtigsten Ballungszentren vertreten. Darüber hinaus wird der amerikanische Markt durch eine Niederlassung in der Nähe von Detroit betreut. Ein weiteres Standbein hat CENIT in der Schweiz und ist seit 2006 ebenfalls in Rumänien vertreten. Mit der Gründung der Tochtergesellschaft in Toulouse unterstreichen wir unsere Reputation in der Luft- und Raumfahrtindustrie. Durch den konsequenten Ausbau dieser Niederlassungen gewinnt die Internationalität des CENIT Geschäftes zunehmend an Bedeutung.



Zu härtende Bereiche: Radien- und Schneidkanten

KONTAKT

CENIT
Industriestraße 52-54
70565 Stuttgart
Tel.: +49 711 7825-30
Fax: +49 711 7825-4000
E-Mail: info@cenit.de
Web: www.cenit.de/plm