

# NCFertigung

DAS FACHMAGAZIN FÜR SPANGENDE METALLBEARBEITUNG

## JEDER AUFTRAG EIN UNIKAT

MF Energy bringt mit SolidCAM und zehn 5-Achs-BAZ monatlich bis zu 4.000 Turbinenschaufeln präzise in Form



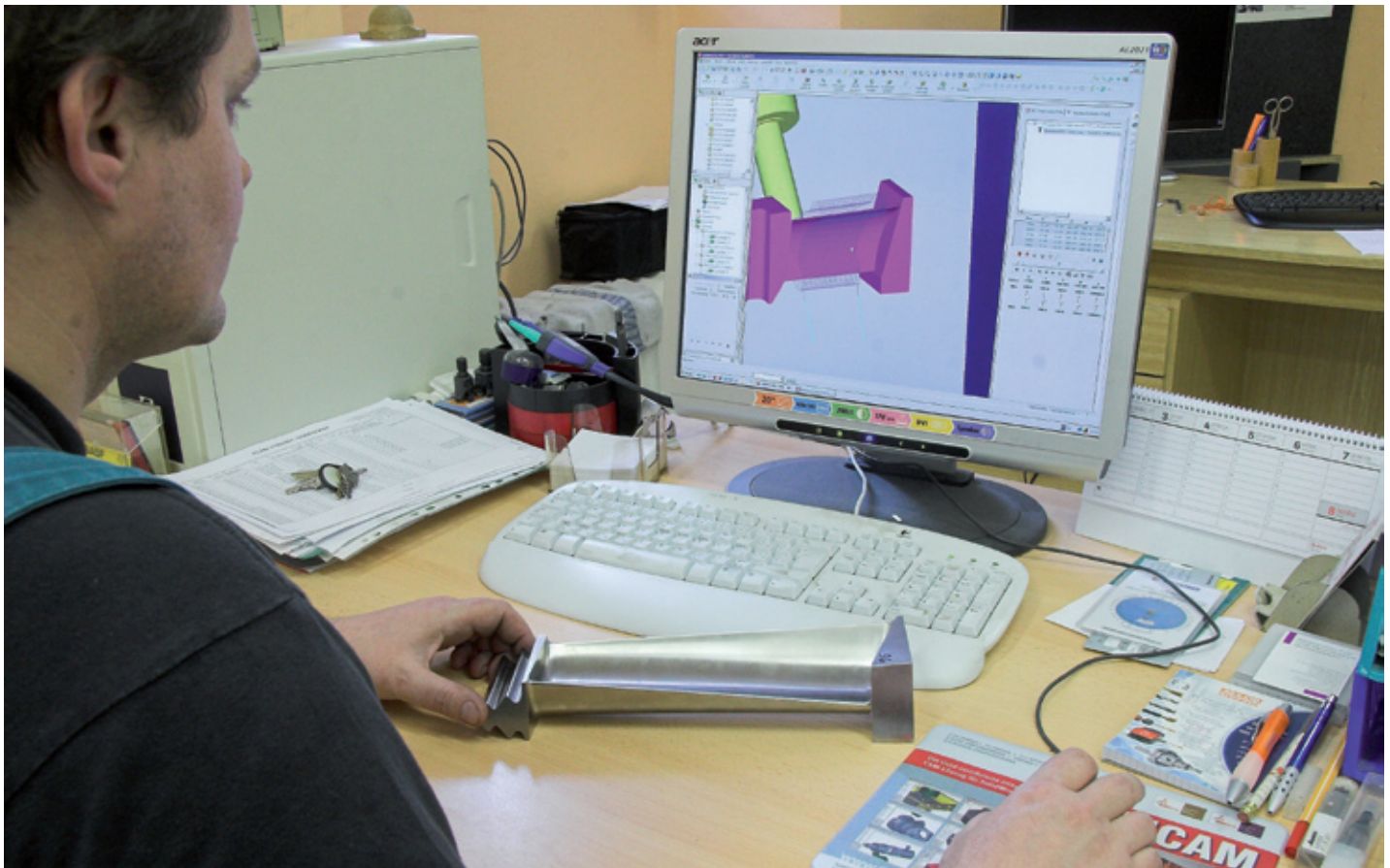
SONDERDRUCK AUS HEFT 4, AUGUST 2007

ÜBERREICHT DURCH:

**SolidCAM**

WWW.SOLIDCAM.DE

**NC**Verlag

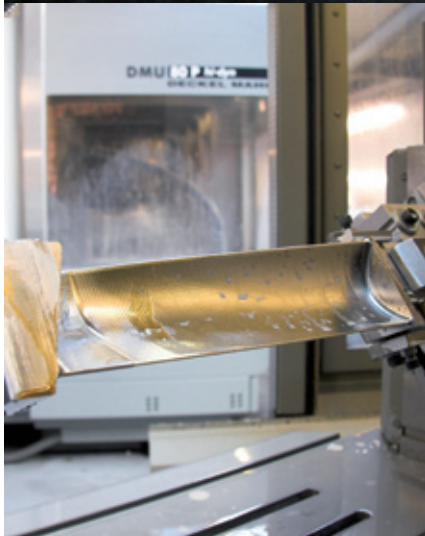


Prozesskette mit hoher Drehzahl: MF Energy setzt in der Fertigung unter anderem auf sieben 5-Achszentren von Deckel Maho. Für NC-Programmierung und Simulation der geometrisch teilweise recht komplexen Turbinenschaufeln nutzen die Tschechen mittlerweile vier fertigungsnah platzierte und vernetzte SolidWorks-SolidCAM-Arbeitsplätze.

MF Energy bringt mit SolidCAM und zehn 5-Achs-BAZ monatlich bis zu 4.000 Turbinenschaufeln präzise in Form

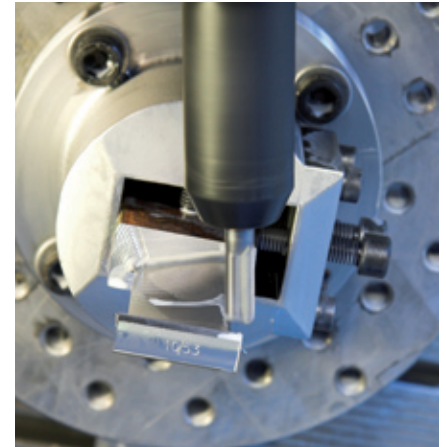
## JEDER AUFTRAG EIN UNIKAT

Der Firmenname „MF Energy Herstellung von Turbinenschaufeln GmbH“ ist Programm. Seit der Gründung im Jahr 1993 konzentriert sich der Lohnfertiger auf das Komplettbearbeiten von blades für Dampfturbinen bis zirka 10 MW Leistung. Bereits seit 1999 setzen die heute 50 Mitarbeiter auf CNC-gesteuertes 5-Achsfräsen. Mittlerweile sind zehn solcher Multiaxis-Zentren installiert und mit typischen Losgrößen von 50 bis 150 Stück gut 16 Schichten in der Woche ausgelastet. Damit die NC-Programmierung der zumeist kundenindividuellen Schafelgeometrien nicht zum Flaschenhals in der Prozesskette wird, investierte MF Energy Ende 2006 in SolidWorks-SolidCAM. Mit den mittlerweile vier 3D CAD-CAM-Arbeitsplätzen konnten die Mikulover die Zeit von der Kundenzeichnung bis zum ersten Span teilweise halbieren.





**Generalisten am Werk:** Bei MF Energy wurden mittlerweile vier Maschineneinrichter auf SolidCAM-SolidWorks geschult, wodurch die hochwertigen 5-Achsmaschinen wöchentlich im Schnitt über 16 Schichten hinweg Späne machen.



**S**üdmähren ist eher ein Tipp für Naturliebhaber und Weinkenner, zumal man Industrieunternehmen, geschweige solche mit Ausstrahlung und Sogwirkung für eine entsprechend ausgeprägte Zulieferindustrie vergebens sucht. Um so beachtlicher ist es, dass mit der MF Energy - Herstellung von Turbinenschaufeln GmbH im knapp 8.000 Einwohner zählenden Mikulov (Nikolsburg) - 7 km nördlich zur Grenze nach Niederösterreich gelegen - ein Fertigungsdienstleister etabliert ist, der sich seit dem Wegfall des Eisernen Vorhanges zu einem 50 Mitarbeiter starken Unternehmen entwickelt hat. MF Energy ist technologisch längst im Westen angekommen und kann Kunden wie Ekol, PBS Velká Bíteš, Dr. Hagen, ABB Alstom, Siemens, Stork, M+M, Sulzer Turbo, ZRE, Energyco, AE+E, KWU, De Pretto, CKD und GHH in der Referenzliste nennen. Dass MF Energy nach ISO 9001: 2000 zertifiziert ist, versteht sich da beinahe von selbst.

Zum Erfolgsrezept gehören im Wesentlichen drei Zutaten. Erstens fokussiert MF Energy seit der Gründung im Jahr 1993 konsequent auf eine Kernkompetenz, und das sind vor allem Turbinenschaufeln bis zu 500 mm Länge. Zweitens beschäftigt sich Firmengründer Dipl.-Ing. Frantisek Marustik „seit 25 Jahren mit Strömungsmaschinen. Wir haben hier ein sehr tiefes Verständnis für die Herstellung von Turbinenschaufeln entwickelt.“ Und drittens investiert MF Energy kontinuierlich in die technische Ausstattung. Der - nebenbei bemerkt sehr gut deutsch sprechende - Geschäftsführer: „Wir haben historisch bedingt sicher Kostenvorteile gegenüber einigen Wettbewerbern. Darauf können wir aber nicht bauen. Nach meiner Einschätzung werden sich die Lebensstandards und damit die Kostenstrukturen der EU-Staaten kontinuierlich angleichen. Das kann sich langsam, aber auch schnell entwickeln – wer weiß das schon genau. Außerdem darf man nicht vergessen, dass sich die EU-Nachbarn ebenfalls

weiterentwickeln werden. Nehmen Sie zum Beispiel die Staaten der ehemaligen UdSSR. Dort gab es und gibt es offensichtlich immer noch eine Luft- und Raumfahrtindustrie. Im Vergleich mit Russland ist Tschechien ein Hochlohnland. Als Lohnfertiger müssen wir uns auf Produkte spezialisieren, bei denen auf dem Weltmarkt nicht der Preis entscheidet, sondern andere Faktoren wichtiger sind. Dazu gehören Problemlöserqualitäten, die Erfüllung und strikte Einhaltung höchster Qualitätsanforderungen sowie eine flexible, schnelle und verlässliche Auftragsabwicklung.“

In Konsequenz investiert MF-Energy seit 1999 konsequent in 5-Achsfräszentren, von denen die rund 1.000 m<sup>2</sup> großen Fertigungshallen aktuell zehn Maschinen ein produktives Umfeld bieten. Zum Maschinenpark gehören: eine Deckel Maho DMC 70V, zwei DMU 80P, drei DMU 50 eVolution (davon zwei mit Linearantrieb), eine DMU 80P Duoblock sowie eine Liechti go-Mill 350 und drei FCR 50 CNC. Gemeinsamer Nenner aller Zentren sind CNC-Steuerungen von Heidenhain.

Frantisek Marustik: „Mit unserem Maschinenpark können wir ein sehr großes Spektrum an Turbinenschaufeln sehr präzise und wiederholgenau fertigen.“ Zwei 3D-Koordinatenmessmaschinen von Mitutoyo gehören übrigens zur betrieblichen Ausstattung. Die Endqualität und das Aussehen der Turbinenschaufeln ist zwar immer noch von der sorgfältigen Arbeit erfahrener Schleifer abhängig. Dennoch ist die Genauigkeit nach dem Schlichten der Schaufeln deren Basis - je genauer, desto schneller und besser gelingt das Finish. Während die Geometrie der Schaufeln auf ein Zehntel Millimeter genau toleriert ist, sind für die Aufnahmen der Turbinenschaufeln zwei Hundertstel Millimeter obligat.

Marustik: „Die geforderten Genauigkeiten sind seit dem Umstieg vom Kopierfräsen auf das 5-Achsfräsen in einer Aufspannung nicht mehr die eigentliche

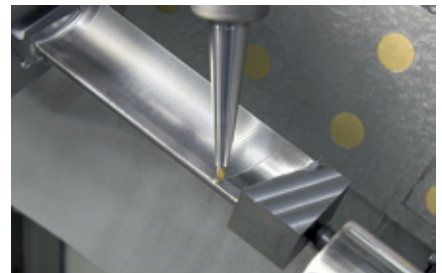
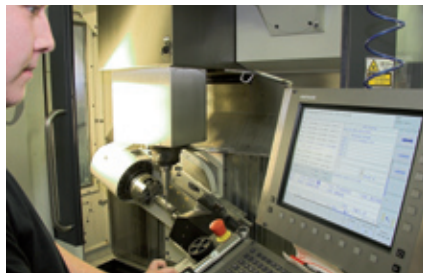


**Dipl.-Ing. Frantisek Marustik, Geschäftsführer MF Energy, Mikulov, CZ:** „...tiefes Verständnis für die Herstellung von Turbinenschaufeln...“

Herausforderung. Immer wichtiger werden für uns kurze Auftragsdurchlaufzeiten.“ MF Energy fertigt monatlich bis zu 4.000 Turbinenblätter, wobei jeder Turbinenhersteller für jeden Turbinentyp in jeder Verdichterstufe seine speziell berechneten Schaufeln ordert. Bei typischen Losgrößen von 50 bis 150 Stück geht die Zahl der Varianten schnell in die Hunderte. Darüber hinaus fertigt MF Energy spezielle Fräser, Lehren und Spannwerkzeuge für den Eigenbedarf selbst. In Summe sind die vorhandenen Maschinenkapazitäten mit all diesen Aufträgen zur Zeit 16 Schichten/Woche ausgelastet.

Und damit wird die reibungslose Just-in-time-Versorgung mit NC-Programmen zum Schlüssel für eine effiziente Prozesskette. Bei Zerspanvolumina, die bei manchen Blades bis zu 90 Prozent vom Rohteilgewicht betragen, sind die Bearbeitungszeiten entsprechend lang. Fehlerfreie und optimierte NC-Programme werden zu einem Muss.

Mit dem seit der ersten Deckel Maho eingesetzten CAM-System war das geforderte Pensum nicht mehr zu schaffen. Weshalb MF Energy sich 2006 auf die Suche nach einer integrierten CAD/CAM-Lösung machte. Das zu beschaffende System sollte bezahlbar, schnell erlernbar und effizient zu bedienen sein, ferner das Leistungsvermögen der Maschinen berücksichtigen und last but not least die direkte Übernahme und Weiterverarbeitung von CAD-Daten der



**Zeile für Zeile: MF Energy ist auf die Komplettfertigung kompletter Blade-Sätze bis zu einer Länge von 500 mm spezialisiert und zeigt sich auch als Ersatzteil-Lieferant flexibel.**

Kunden ermöglichen. „Außerdem legen wir großen Wert auf eine fundierte und zuverlässige Unterstützung durch den Systemanbieter“, ergänzt Marustik das Anforderungsprofil.

Fündig wurden die Turbinenschaufel-spezialisten schnell. Die SolidVision s.r.o. offerierte als Exklusiv-Vertreter von SolidWorks und SolidCAM nicht nur die gewünschte, vollintegrierte 3D CAD-CAM-Lösung, sondern zeigte sich insbesondere bei der alles entscheidenden „Anpassung der Postprozessoren für die kinematisch zum Teil recht verschiedenen 5-Achsmaschinen als ein sehr kompetenter Lösungspartner“, wie Frantisek Marustik lobt.

Die Erstinstallation erfolgte im Dezember 2006. Mittlerweile wurden von SolidVision vier Einrichter geschult und entsprechend vier vernetzte SolidCAM-SolidWorks-Arbeitsplätze installiert. Nach Aussage von Marustik habe sich innerhalb von nur zwei Monaten die Zeit von der Kundenzeichnung bis zum ersten Span teilweise halbiert.

Ivan Cimr, Geschäftsführer von SolidVision und der SolidCAM CZ, s.r.o. „Die Zusammenarbeit mit MF Energy war von Anfang an sehr vertrauensvoll und absolut zielorientiert. Hinzu kommt, dass die Mitarbeiter hier wirklich etwas von 5-Achsbearbeitung verstehen und die Möglichkeiten ihrer Maschinen kennen. Das hat die für jede einzelne Maschine notwendige Anpassung und Optimierung der Postprozessoren sehr vereinfacht.“

Neben dem deutlich beschleunigten Workflow hat es seit dem Einsatz von SolidWorks und SolidCAM so gut wie keinen

Ausschuss mehr gegeben. Grund hierfür ist die konsequent eingesetzte Vorab-Simulation der mit SolidCAM erstellten und lauffzeit-optimierten NC-Programme. Ein weiterer Vorteil ergibt sich für MF Energy, „durch die gewonnene Flexibilität bei der Maschinenbelegung.“ Liegt die zu fertigende Turbinenschaufel als CAD-Modell vor - sei es vom Kunden geliefert oder von der Zeichnung weg aufgebaut - generiert SolidCAM bei Bedarf für jedes der dafür geeigneten Zentren innerhalb kurzer Zeit alle erforderlichen Schrupp- und Schlichtprogramme. Ivan Cimr: „Wer CNC-Maschinen effizient - und das heißt möglichst viele Stunden am Tag - einsetzen will, muss für die NC-Programmierung ein voll integriertes 3D CAD-CAM-System einsetzen. Je größer das Teilespektrum ist und je komplexer die Werkstücke sind, desto mehr entscheiden CAD und CAM über die Wirtschaftlichkeit von modernen CNC-Maschinen. Nach meiner Einschätzung sind SolidWorks und SolidCAM derzeit die preis-leistungstärkste CAD-CAM-Lösung auf dem Markt.“ Die obendrei sehr zukunftssicher sein dürfte.

Bei den PC-basierten 3D CAD-Systemen hat sich SolidWorks zu einem weltweiten Standard etabliert. Und SolidCAM fokussiert seit über 20 Jahren ausschließlich auf die werkstatorientierte NC-Programmierung. In der neuesten Version 11 unterstützt SolidCAM die Fertigungstechnologien: 2,5D Fräsen, 3+2 Achsen, Mehrseitenbearbeitung, 3D Fräsen, simultanes 5-Achsen Fräsen und HSM. Hinzu kommen Drehen + Drehen mit angetriebenen Werkzeugen sowie 2-4 Achsen Schneid-

erodieren. SolidCAM ist von SolidWorks seit Jahren Gold-zertifiziert; will meinen, das CAM-System integriert sich nahtlos in die CAD-Benutzeroberfläche und bietet die volle Assoziativität zu den SolidWorks Konstruktionsdaten.

Ivan Cimr: „Das Leistungspotential von SolidWorks und SolidCAM ist einfach überzeugend. Die Lösung ist weltweit auf Wachstumskurs.“ So auch in der Tschechischen Republik. Wolfgang Müller, Vice President Sales Europe: „SolidVision hat hervorragende Arbeit geleistet. Vor allem für die sich rasant entwickelnde 5-Achsbearbeitung ist SolidCAM bei immer mehr tschechischen Unternehmen erste Wahl.“

Um der steigenden Nachfrage auch künftig gerecht zu werden, hat SolidVision Anfang Juni in Brno und somit im Herzen der industriell starken Region Mähren ein „Technology Training Center“ eröffnet. Das TTC bietet den von SolidVision in Tschechien, Ungarn und der Slowakei betreuten SolidCAM-Kunden die Möglichkeit das komplette Leistungsspektrum des voll integrierten CAD-CAM-Gespans SolidCAM-SolidWorks in einer modern ausgestatteten Umgebung bis ins Detail kennen zu lernen. Zur Ausstattung gehört auch ein modernes 5-Achs-Bearbeitungszentrum vom Typ Hermle C20. Damit bleiben CAM-Schulungen nicht nur graue Theorie; bei Bedarf lassen sich selbst sehr komplexe NC-Programme unter realen Bedingungen testen und optimieren.

Frantisek Marustik: „Die Eröffnung des TTC bestärkt mich in meiner bisherigen Einschätzung, dass wir uns mit SolidVision für den richtigen CAD-CAM-Partner entschieden haben.“ ✓



[www.solidcam.de](http://www.solidcam.de)  
[www.mfenergy.cz](http://www.mfenergy.cz)

Text+ Bilder:  
Klaus Hennecke - [www.retema.de](http://www.retema.de)