



## Success Story

# Mountainbike-Rahmen aus dem Vollen...

...gefräst. Als Stewart Palmer in den Betrieb North Bucks Machining Ltd. (NBM) seiner Eltern einstieg, brachte er sein Know-how für das 5-Achs-Fräsen aus seiner früheren Tätigkeit bei einem Formel-1-Zulieferer mit. Als sich die Gelegenheit ergab...

...bei NBM eine 5-Achs-Maschine und das CAM-System *hyperMILL*® einzuführen, steigerten sich die Fertigungskapazitäten des Betriebs in Milton Keynes gewaltig. Und der englische Ingenieur hatte endlich die Möglichkeit sein eigenes Mountainbike zu verwirklichen – ein Meisterstück der 5-Achs-Zerspanung.

Wenn er an die Anfänge des Unternehmens zurückdenkt, erinnert sich Stewart Palmer: „Zu Beginn hatten wir schnell Erfolg mit Werkstücken, die 3-achsig gefertigt werden konnten. Aber, um einen Auftrag zur Entwicklung und Herstellung von acht Formwerkzeugen für 5-Liter-Kanister zu bekommen, mussten wir in Technologie investieren. Zuvor arbeitete ich bei einem Unternehmen, das Bauteile für die Formel1 produzierte. Dort erwarb ich mein Know-how in der 5-Achs-Bearbeitung. Mein Ziel war immer, auch mit NBM in den 5-Achs-Markt einzusteigen. Durch meine vorherige Arbeit kannte ich die Vorteile der leistungsstarken 5-Achs-Strategien der CAM-Lösung *hyperMILL*®. Daher war klar, dass *hyperMILL*® die einzige Option im Hinblick auf CAM-Software war. Als 5-Achs-Bearbeitungszentrum kauften wir eine Quasar“.

Für ein kleines Unternehmen mit sechs Mitarbeitern und einigen HAAS 3-Achs-Maschi-

nen stellte die Einführung einer modernen CAM-Software eine richtige Herausforderung dar. „Es war nicht einfach meine Familie zu überzeugen. Aber ein Benchmark mit *hyperMILL*® und unserer alten CAM-Software zeigte schnell die Vorteile. Das Programm für Messerwerkzeuge erstellten wir mit *hyperMILL*® in nur zehn Minuten, mit unserer alten Software benötigten wir hierfür zwei Stunden. Meine Familie und unsere Mitarbeiter waren sofort begeistert.“

Hinterradaufhängung für das Fahrrad der Nullserie



### Über North Bucks Machining (NBM)

North Bucks Machining ist ausgestattet mit 3-, 4- und 5-Achs-Bearbeitungszentren und auch einem CNC-Drehzentrum. Zur Programmierung wird eine CAD/CAM-Software aus dem Highend-Bereich genutzt. NBM hat die Erfahrung, einen kompletten Design und Fertigungsprozess zu bieten. Kunden erhalten eine zuverlässige, qualitativ hochwertige Betreuung.

[www.northbucksmachining.co.uk](http://www.northbucksmachining.co.uk)

„Durch meine vorherige Arbeit kannte ich die Vorteile der leistungsstarken 5-Achs-Strategien der CAM-Lösung *hyperMILL*<sup>®</sup>. Daher war klar, dass *hyperMILL*<sup>®</sup> die einzige Option im Hinblick auf CAM-Software war.“

North Bucks Machining Ltd (NBM)



### Wozu ein Fahrrad bauen?

Seine Leidenschaft für das Radfahren sowie die Erfahrung mit der Entwicklung und Herstellung komplexer Bauteile brachten Palmer auf die Idee, sein eigenes Mountainbike zu gestalten. Nach zahlreichen Entwürfen war er am Ziel und eine Designagentur erstellte aus seinen Skizzen ein 3D-CAD-Modell. Mit einer Finite-Elemente-Analyse (FEA) wurde die Konstruktion etwa auf statische, dynamische, thermische oder strömungstechnische Gegebenheiten untersucht. Sobald die dreiteilige Rahmenkonstruktion den simulierten Belastungstest bestanden hatte, begann NBM mit der Herstellung des ersten Rahmens.

Ziel der Konstruktion war es, die Steifigkeit des Mountainbikes zu verbessern. Doch wie ist das zu erreichen? Normalerweise besteht der Rahmen aus Rohrprofilen, die zusammenschweißt werden, jedoch sind Schweißnähte immer Schwachstellen. Aus diesem Grund entschied sich Palmer den gesamten Rahmen aus einem Aluminiumblock zu fertigen. Um Gewicht zu sparen und gleichzeitig eine hohe Steifigkeit der Konstruktion zu erreichen, programmierte Palmer viele Taschen und Rippen in den Rahmen. Laut Berechnungen konnte die Rippenstärke auf 5 mm reduziert werden, ohne an Rahmensteifigkeit einzubüßen.

### Hohes Zerspanvolumen in kurzer Zeit

Das Mountainbike besteht aus drei Teilen: dem Hauptrahmen, der Sattelstütze und der Schwinge, die den Hauptrahmen mit dem Hinterrad und der Federung verbindet. Alle drei Bauteile sollten jeweils aus einem Aluminiumblock gefertigt: aus einem 100 kg schweren Rohteil wird der Hauptrahmen gefertigt, der am Ende nur noch 4,5 kg wiegt. Ein 15 kg schwerer Block wird zur Sattelstütze, mit einem Endgewicht von 250 g. Und die Schwinge wird aus einem 50 kg Rohteil gefräst, die abschließend 2 kg aufweist. Das Zerspanvolumen ist also immens: Aus

insgesamt 165 kg Rohmaterial entstand ein Aluminiumrahmen, der weniger als 7 kg wiegt. Die Fertigung des gesamten Mountainbikes dauerte 73 Stunden: Der Rahmen wurde in ca. 40 Stunden, die Schwinge in ca. 18 Stunden und die Sattelstütze in ca. 15 Stunden gefräst.

Diese Fertigungsmethode mag kosten- und zeitaufwändig erscheinen, Untersuchungen von NBM ergaben, dass Wasserstrahlschneiden einen vergleichbaren Zeit- und Kostenaufwand erfordert hätten. Doch für Palmer waren Faktoren nicht die entscheidenden Aspekte. Sein Ziel war, das Konzept zu testen und das bestmögliche Produkt herzustellen. „In dieser frühen Phase war nicht die Bearbeitungszeit unser Hauptanliegen, sondern die Oberflächengüte. Wenn der Rahmen einmal hergestellt ist, wird er nicht mehr nachbearbeitet, sondern kommt in die Endmontage. Unser Anliegen ist es, dem Kunden ein ästhetisch einwandfreies Mountainbike zu liefern.“

Erst mit *hyperMILL*<sup>®</sup> waren wir in der Lage, das Projekt so zu realisieren, wie wir uns das vorstellten. Mit unserer bisherigen CAM-Software hätten wir dies nicht umsetzen können.“ Und weiter führt er aus: „Was wir an *hyperMILL*<sup>®</sup> besonders schätzen sind die einzigartigen Schlichtstrategien, die es uns erst ermöglichten einen Rahmen mit perfekten Oberflächen herzustellen.“

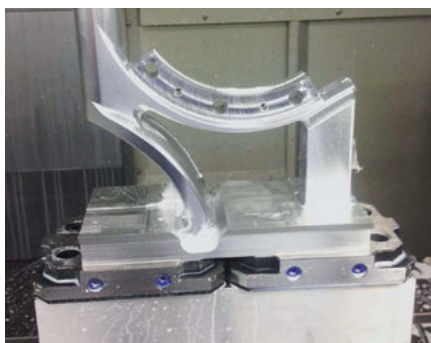
### MAXXimales Schruppen

Auch wenn für Palmer die Oberflächengüte wichtiger ist als die Bearbeitungsdauer, nutzt NBM das Schruppmodul des Performance-Pakets *hyperMILL*<sup>®</sup> MAXX Machining. Nach einer kurzen Testphase zeigte sich, dass mit den High-Performance-Cutting (HPC) Strategien enorme Zeiteinsparungen zu erzielen sind. Palmer erklärt hierzu: „Den Hauptrahmen konnten wir mit *hyperMILL*<sup>®</sup> in 1 Stunde und 30 Minuten fertigen. Frü-

Hinterradaufhängung für das Fahrrad der Nullserie

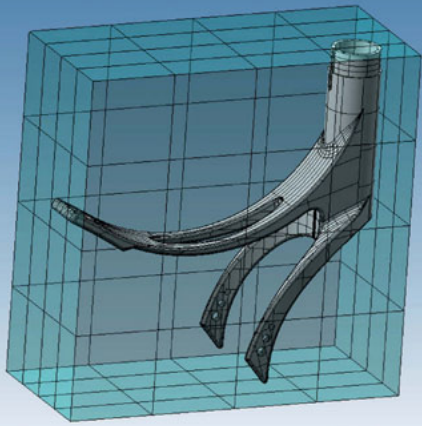


Der Rahmen für die Sattelstütze



Die Schwinge auf der 5-Achs-Maschine





Simulation der Sattelstütze



Sattelstütze neben dem Rohteil: Demonstrationsbeispiel für das Schruppmodul



Fertigung des Fahrradrahmens auf der Quasar-Machine

her haben wir dazu 2 Stunden und 20 Minuten benötigt. Das entspricht einer Reduzierung von etwa 40 Prozent.“ Weiter führt er aus: „Ich bin überzeugt, dass wir mit einer Maschine mit einer Spindeldrehzahl im Bereich von 15.000–18.000 U/min, statt der bisherigen 8.000 U/min, die Bearbeitungszeit auf ca. 30 Minuten minimieren könnten. Dies entspräche einer Zeiteinsparung von ca. 80 Prozent“.

Noch steckt das Projekt in den Kinderschuhen, doch Palmer ist motiviert, den Rahmenentwurf weiter zu verbessern und das Gesamtgewicht von 6,75 kg auf 5 kg zu reduzieren – der

Formel-1 Hintergrund des Ingenieurs ist also nicht zu verleugnen. „Nur mit der Einführung der CAM-Lösung *hyperMILL*® und einer neuen 5-Achs-Maschine konnte ich mir meinen Traum erfüllen“, erzählt Stewart Palmer. Auch begeisterte Mountainbiker profitieren von Palmers Innovationsgeist, sie können bei North Bucks Machining in Milton Keynes – mitten im britischen „Motorsport Valley“ – ein wahrhaft exklusives Fahrrad erwerben.

(Autor: Rhys Williams, Managing Director, Pulse-PR Ltd) ■

### Über die OPEN MIND Technologies AG

Die OPEN MIND Technologies AG zählt weltweit zu den gefragtesten Herstellern von leistungsfähigen CAM-Lösungen für die maschinen- und steuerungsunabhängige Programmierung.

OPEN MIND entwickelt bestens abgestimmte CAM-Lösungen mit einem hohen Anteil an einzigartigen Innovationen für deutlich mehr Performance – bei der Programmierung sowie in der zerspanenden Fertigung. Strategien wie 2,5D-, 3D-, 5-Achs-Fräsen sowie Fräsdrehen und Bearbeitungen wie HSC und HPC sind kompakt in das CAM-System *hyperMILL*® integriert. Den höchstmöglichen Kundennutzen realisiert *hyperMILL*® durch das perfekte Zusammenspiel mit allen gängigen CAD-Lösungen sowie eine weitgehend automatisierte Programmierung.

Weltweit zählt OPEN MIND zu den Top 5 CAM/CAD-Herstellern, laut „NC Market Analysis Report 2016“ von CIMdata. Die CAM/CAD-Systeme von OPEN MIND erfüllen höchste Anforderungen im Werkzeug-, Formen- und Maschinenbau, in der Automobil- und Aerospace-Industrie sowie in der Medizintechnik. OPEN MIND engagiert sich in allen wichtigen Märkten in Asien, Europa und Amerika und gehört zu der Mensch und Maschine Unternehmensgruppe.



We push machining to the limit

[www.openmind-tech.com](http://www.openmind-tech.com)