



Mercedes- AMG PETRONAS Formula One Team

Vericut sorgt für
sichere und optimierte
Bearbeitungsvorgänge
beim Mercedes-AMG
Petronas Formula One Team





Die Fertigung des Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Teams setzt auf die Verifikations-, Simulations- und Optimierungssoftware Vericut von CGTech, um die erfolgreiche Bearbeitung ihrer vielen hochkomplexen und hochwertigen

Bauteile zu gewährleisten. Das Team ist seit über zwei Jahrzehnten Vericut Anwender und hat Vericut in seine Standard Operating Procedures (SOPs/Standardarbeitsanweisungen) integriert, da es sich der Vorteile bewusst ist, die es bei der Reduzierung von Maschinenkollisionen und Komponentenausschuss bei gleichzeitiger Optimierung der Durchlaufzeit bietet.



Formel 1 Mercedes Petronas AMG Heute stellt die Fertigung am Stammsitz des Teams in Brackley, Northamptonshire (GB), nicht nur Teile für die Rennwagen her, sondern auch für mehrere Kundenprojekte, darunter andere Formel 1-Teams und das INEOS Britannia Americas Cup-Segelteam.

„Wir sind ziemlich diversifiziert in Bezug auf unsere Komponentenversorgung, aber in allen Fällen ist die Reaktionszeit entscheidend: Für unseren Rennwagen bleiben uns manchmal nur 24 Stunden von Freigabe der Konstruktion bis Auslieferung“, verrät Fertigungsleiter Robert Brown. „Vericut hilft uns wirklich, da es uns das Vertrauen gibt, die Maschine sicher laufen zu lassen, so dass wir uns auf andere Aktivitäten wie das Schreiben von Programmen oder Einrichten von Werkzeugen für das nächste Teil konzentrieren können. Das ist weitaus besser als die Anwesenheit eines Bedieners an der Maschine, der den Zerspanungsprozess überwacht, um das Risiko einer Kollision zu vermindern.“

Die Formel 1-Teams haben in den letzten Jahren mit einer Kostenobergrenze gearbeitet, die vom Dachverband, der FIA, auferlegt wurde. Das Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team kann es sich demnach nicht leisten, unproduktiv zu sein.

„Heute können Meisterschaften mehr denn je im Werk gewonnen oder verloren werden“, sagt Brown. „Natürlich werden wir ohne die richtigen Fahrer nicht gewinnen, aber es gibt einen Grund, warum der Sport derzeit drei dominante Teams hat: Weil diese Teams Autos in einer Dimension entwickeln und konstruieren können, die niemand sonst erreichen kann.“

Laut Betriebsingenieur James Peddle hat der Kostendeckel daran nichts geändert: „Einige dachten, die Kostenobergrenze würde die Startreihenfolge ändern, aber die gut ausgestatteten Teams mit guten Strukturen und Prozessen haben sich weiterhin gut entwickelt. Wir bei Mercedes sind schlanker geworden und haben den Nutzen, den wir aus unserem Zeitaufwand ziehen können, verdoppelt. Als Organisation sind wir heute effizienter als vor zwei Jahren, vor Einführung der Kostenobergrenze.“

Fortschrittliche Werkzeugmaschinen

Das Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team verfügt über 25 Werkzeugmaschinen vor Ort in Brackley, d a r u n t e r :

Fünf-Achs-Bearbeitungszentren, Fünfsachs-Dreh-Fräszentren, vier- und dreiachsige Fräsmaschinen sowie vier- und zweiachsige CNC-Drehmaschinen.

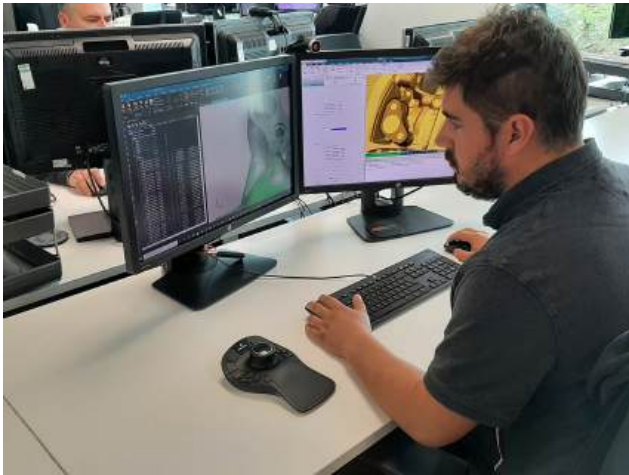


„Der Feind der Formel 1-Wagen ist das Gewicht, daher bestehen etwa 60% unserer Teile aus verschiedenen Arten von Aluminiumlegierungen“, sagt Brown. „Weitere 30% bestehen aus Titan, die restlichen 10% aus Stählen, anderen Legierungen und Kunststoffen. Typische Losgrößen von 8 bis 12 sind typisch für unsere Fünf-Achs-Maschinen. Die Fünf-Achs-Bearbeitung ist unsere Spezialität - hier zieht das Team seinen Nutzen aus dieser Abteilung. Wir können hochkomplexe Teile schnell zum Laufen bringen und arbeiten eng mit dem Konstruktionsteam zusammen, um alle Durchläufe zu meistern.“

Eine der größten Herausforderungen besteht darin, die Zykluszeiten dieser hochkomplexen Bauteile zu minimieren, ohne die Qualität zu beeinträchtigen. Ein typisches Beispiel war kürzlich eine Vorderachse aus Titan.

„Die Zykluszeit für dieses Teil lag bei etwa 70 Stunden im Rahmen von fünf Bearbeitungsdurchgängen“, sagt Peddle. „Aufgrund der Materialbeschaffenheit waren wir unter dem Aspekt Bearbeitungsgeschwindigkeit limitiert. Jedoch ist es uns gelungen, die Durchlaufzeit um 50% zu reduzieren, indem wir die neueste Bearbeitungsmethodik eines unserer Lieferanten eingesetzt haben.“

„Wir erhalten von unseren Werkzeuglieferanten immer wirklich gute 3D-Modelle für die Übergabe zur Simulation in Vericut“, fügt er hinzu. „Wann immer wir ein Sonderwerkzeug benötigen, können wir die Form virtuell erstellen und in der Simulation prüfen, bevor wir das eigentliche Werkzeug bestellen. So wissen wir mit Sicherheit, dass es funktionieren wird.“



Wertschöpfung

Es besteht kein Zweifel am Nutzwert, den Vericut zum Betrieb der Fertigung des Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Teams beisteuert. Robert Brown war im Unternehmen, als die Software vor über 20 Jahren Einzug hielt.

„Früher haben wir den CNC-Code aus unserem CAM-System exportiert, dabei den CNC-Code per Dialog erstellt und in einem einzigen CNC-Programm bearbeitet, mit allen Risiken, die mit dieser Strategie einhergehen“, erklärt er.

„Wir hatten zu viele Kollisionen auf den Maschinen und zu viel Ausschuss durch menschliches Versagen. Aber sobald wir über Vericut verfügten, konnten wir unseren gesamten CNC-Code aus dem CAM exportieren und mit Vericut prüfen. Die anfängliche Investition zielte auf die Verringerung von Risiken und auch im Verlauf der Jahre hatte dieser Gedankengang weiter Bestand. Wir wissen, dass die bessere Nutzung des CAM-Systems und der verstärkte Einsatz von Vericut diverse Fehler und das Risiko von Maschinenkollisionen reduzieren. Wenn ein Programm Vericut durchläuft, wissen wir, dass es sicher ist.“

Heute verläuft der Werkzeugtransfer von der CAM-Sitzung über Vericut bis hin zur Werkzeugvoreinstellung im Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team praktisch nahtlos. Die Gelegenheit zu menschlichen Fehlern, z. B. das Hinzufügen falscher Details oder die Auswahl der falschen Geometrie, wird erheblich reduziert.

„Es ging immer darum, Ausschuss zu reduzieren und Werkzeugmaschinen zu schützen, die offensichtlich sehr teure Vermögenswerte sind“, sagt Brown. „Eine neue Spindel kostet heutzutage rund 20.000 Pfund. Wir haben in den Jahren vor der Vericut Einführung einige Spindeln beschädigt, und als wir Ursachenforschung betrieben, war es überwiegend menschliches Versagen; irgendjemand gibt manuell ein paar Zeilen NC-Code falsch ein. Durch die Nutzung von Vericut zur Simulation der CAM-Sitzung wurden menschliche Fehler beseitigt. Heute wird jedes CNC-gefertigte Bauteil mittels Vericut validiert.“

Der Prozess

Formel 1 Mercedes Petronas AMG Wenn die Konstruktionsabteilung des Mercedes-AMG PETRONAS Formel-1-Teams ein CAD-Modell freigibt, importiert das Team der Fertigungstechnik es in eine CAM-Sitzung, in der verschiedene Vorlagen für die verschiedenen Werkzeugmaschinentypen existieren.

„Wir programmieren im Kontext der Maschine hinsichtlich Verfahrensgrenzen, Zugang und anderen Parametern“, sagt Peddle. „Sobald wir mit dem

Programm zufrieden sind, machen wir den Postprozessorlauf und verwenden unsere CAM-zu-Vericut-Schnittstelle, um das Setup zu replizieren, das wir in der CAM-Software erstellt haben, bevor wir die Simulation durchführen. Wir verwenden auch das AUTO-DIFF-Modul von Vericut, um nach überschüssigem Material oder Beschädigungen zu suchen. Dies ist insofern wichtig, da wir nicht erst am Ende des Programms feststellen wollen, dass wir evtl. einen Teil der Bearbeitung ausgelassen haben, oder das Teil beschädigt ist. Es wäre schwierig und würde das Risiko erhöhen, wenn wir einige unserer Teile ohne AUTO-DIFF herstellen und uns ausschließlich auf das CAM-System verlassen würden.“



Er führt weiter aus: „Ein weiterer Vorteil von Vericut ist die Simulationsgeschwindigkeit, die unserer Erfahrung nach weitaus höher ist als beim CAM-Produkt. Das gewährleistet einen viel effizienteren und flexibleren Arbeitsablauf, in dem wir bestimmte Komponentenfunktionen programmieren können, während wir andere simulieren.“

Rund 30 Mitarbeitende des Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Teams sind im Umgang mit Vericut geschult, auf verschiedenen Niveaus. Fertigungstechniker müssen Sitzungen erstellen, bearbeiten oder abfragen, während Maschinenbediener die Simulation möglicherweise nur wiederholen, um zu eruieren, welche Art von Bearbeitungsvorgang als nächstes in der Sequenz ansteht.

"Wir arbeiten hier in Brackley rund um die Uhr im Mehrschichtbetrieb", sagt Peddle. „Einer der Hauptvorteile von Vericut ist die Benutzerfreundlichkeit, insbesondere für Mitarbeitende, die außerhalb der regulären Arbeitszeiten ohne Unterstützung arbeiten. Zum Beispiel hat die Nachtschicht möglicherweise nicht das gleiche Maß an Unterstützung zur Verfügung wie die Schichtmitarbeitenden zu unserer Kernarbeitszeit. Sie können jedoch einfach das Programm öffnen und die gesamte Simulation leicht einsehen. Sie müssen keine Software-Experten sein."

Regelmäßige Investitionen

Die Fertigung in Brackley ersetzt die meisten ihrer Werkzeugmaschinen im 10-Jahres-Zyklus, aber die Investition in eine neue Maschine ist für Vericut kein Problem.

„CGTech verfügt über eine gute Bibliothek mit Templates zu Werkzeugmaschinen, so dass sie in der Regel eine Vorlage ´ von der Stange´ bereitstellen oder bei Bedarf eine maßgeschneiderte Version erstellen können, die auf ihrer umfangreichen Bibliothek basiert“, erklärt James Peddle. Der Support ist immer ausgezeichnet und löst schnell alle möglichen Probleme.“

Robert Brown fügt hinzu: „CGTech verbrachte regelmäßig Zeit vor Ort bei uns, um sich mit unserem CAM-Team auszutauschen. Sie verstehen, was wir hier tun und erkennen, was wir von Vericut benötigen. Wir haben eine sehr starke Bindung.“

CGTech hat auch langjährige Beziehungen zu allen großen Werkzeugmaschinenherstellern, ein Faktor, der sich für das Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team mehr als einmal als vorteilhaft erwiesen hat.

„Wir haben in letzter Zeit viel Arbeit darauf verwendet, unsere Fünf-Achsen-Fräszykluszeiten zu reduzieren“, sagt Peddle. „CGTech hat eine wirklich gute Beziehung zu unseren Werkzeugmaschinenlieferanten, was bedeutet, dass sie Zugang zu bestimmten Maschinenparametern erhalten und diese Informationen in unsere VERICUT-Projekte einbauen können. Das hilft uns, die digitale Zykluszeit mit der tatsächlichen Zykluszeit zu vergleichen.“



Brown greift diesen wichtigen Punkt auf: „Zu verstehen, wie viel die Fertigung einer Komponente kostet und welchen Wert sie als Vermögenswert für das Team hat, war in den letzten zwei Jahren, seit Einführung der Kostenobergrenze, eine komplexe Sache. Wir mussten einen neuen Prozess entwickeln, bei dem wir uns jetzt auf die Vericut-Bearbeitungszeiten verlassen, um die Kosten für ein Bauteil zu ermitteln. Es hat sich als eminent wichtig erwiesen, wirklich genaue Bearbeitungszeiten zu ermitteln, die von Vericut ausgegeben werden.“

Peddle fügt hinzu: „So wie sich Vericut weiterentwickelt, entwickeln wir uns parallel weiter, nicht nur in Bezug auf die Vermeidung von Kollisionen,

sondern auch in Bezug auf die Reduzierung der Durchlaufzeiten und die Verbesserung der Qualität."

KontaktaufnahmeEin weiterer Vorteil von Vericut ist die Unabhängigkeit von der CAM-Sitzung. Die Programmierplätze im Büro und in der Fertigung des Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Teams verfügen über mehrere Bildschirme, sodass Anwender parallel an CAM- und Vericut Sitzungen arbeiten können.

„Aufgrund unserer begrenzten Fertigungsvorlaufzeiten beginnen wir routinemäßig mit der Bearbeitung eines Teils, bevor das Programm abgeschlossen ist, sodass wir simulieren können, während wir die nächste Sequenz des CNC-Codes in der CAM-Sitzung erstellen", erörtert Peddle. „Uns steht immer ein begrenztes Zeitfenster zur Verfügung, also beginnen wir mit dem Schrappen, sobald ein Teil freigegeben ist, und kommen so weit wie möglich, bevor wir auf mehr Code warten. Nur so können wir eine pünktliche Lieferung erreichen, was sich direkt in der Fertigung niederschlägt und die Leistung des Rennwagens zusätzlich erhöht."

Brown folgert daraus: „Technologien wie unser CAM-System und die Verifikations-, Simulations- und Optimierungssoftware Vericut stellen sicher, dass wir in der begrenzten Zeit, die uns zur Verfügung steht, das bestmögliche Ergebnis erzielen."