



HÖCHSTE LEISTUNG – AUF DER RENNSTRECKE UND AUF DEM MARS

„Race to Road“ nennt man es in der Automotive-Branche, wenn Technologien aus dem Rennsport in Serienfahrzeugen verwendet werden. Tatsächlich aus der Formel 1 kommt Cerobear, die ihre Hybrid- und Keramikwälzlager in den unterschiedlichsten Bereichen vertreibt. Für seine meist kundenspezifischen Lösungen nutzt das Unternehmen PTC Creo in einer von Inneo unterstützten Installation. » VON RALF STECK

Formel 1 und das Space Shuttle, Flugzeuge und Helikopter, aber auch Oil & Gas und die Lebensmittelindustrie – wenn Geschäftsführer Fabian Bachmann seine Kunden aufzählt, fallen bekannte Namen aus Hightech-Branchen. Sein Schwiegervater Jens Wemhöner gründete 1989 das Unternehmen, als er am Fraunhofer IPT über die Zerspanung hochfester Materialien promoviert hatte. Das Unternehmen ist bis heute eng mit den Hochschulen und Forschungseinrichtungen verbunden – der Firmenstandort in Herzogenrath nahe Aachen ist kein Zufall.

Praktisch alle Formel-1-Boliden ebenso wie nahezu alle Le-Mans-Sieger seit 1999 setzen auf Cerobear-Lager, die meist aus einer Kombination von Keramikwerkstoffen und Hochleistungsstählen bestehen. Wemhöner begann früh, Speziallager für Rennwagen zu bauen, bei denen es auf höchste Perfor-

mance bei geringer Größe und möglichst geringem Gewicht geht.

In den Anfangsjahren machte der Rennsport einen großen Teil des Umsatzes aus; dass es in Herzogenrath clevere Lösungen für Lagerprobleme gibt, sprach sich bald aber auch in anderen Bereichen herum. So wurden im Hauptantrieb des Space Shuttle die Cerobear-Lösungen eingesetzt – wäh-

DIE BEFESTIGUNGSPUNKTE DER DOPPELLAGER SIND DIREKT INS GEHÄUSE INTEGRIERT.

rend die Düsenaggregate vorher nach jedem Flug demontiert und neu gelagert werden mussten, konnten die Ingenieure zeigen, dass ihre Lager 18 Ausflüge ins All überstehen.

Aber auch in der Lebensmittelindustrie werden Keramiklager eingesetzt, weil sie

selbstschmierende Eigenschaften und keinen Abrieb aufweisen. So können zum einen Lebensmittel und Getränke direkt im Kontakt mit dem Lager sein, ohne verschmutzt zu werden – Dichtungen sind überflüssig. Zum anderen sind die Lager gegen die hochaggressiven Reinigungsmittel resistent, die aus Hygienegründen in solchen Anlagen eingesetzt werden.

Im Marsrover „Perseverance“ sind eine Vielzahl an Lagertypen verbaut, ebenso an Bord der Artemis-Rakete, die demnächst zum Mond fliegt. Das Unternehmen mit seinen fast 200 Mitarbeitern hat sich als Lösungsanbieter für die ganz kniffligen Fälle etabliert und wächst ständig weiter. Doch der Einstieg in Bereiche wie Aerospace bringt auch neue Herausforderungen: Um dort als Zulieferer ernstgenommen zu werden, braucht es mehr Hintergrund, als es ein Mittelständler aus Herzogenrath bieten kann. So wollen die Luftfahrtunternehmen jahrzehntelange Lie-

AutoForm

Softwarelösungen für
Blechumformung
und Rohbau



Hybrid-Flanschlager
für den Rennsport.

ferfähigkeit nachgewiesen haben, die Flugzeuge sind ja auch entsprechend lang im Einsatz. Als Konsequenz schlüpfte das Unternehmen 2013 unter das Dach des MinebeaMitsumi-Konzerns, der die entsprechende Sicherheit liefern konnte. 2020 übergab der Firmengründer das Unternehmen an die nächste Generation.

„Wir konstruieren selbstverständlich alles in 3D“, sagt Konstruktionsleiter Gero Burghardt. „Man sieht es den Lagern oft nicht an, aber es steckt extrem viel Know-how in der Formgebung der Laufbahnen, Innenbereiche und Käfige.“ Nahezu alle Lager, die der Hersteller liefert, wurden speziell an den Kundenanforderungen entlang entwickelt; so findet man hier Doppellager, die Rollen- und Kugellager in einem Gehäuse verbinden und deren Befestigungspunkte direkt ins Gehäuse integriert sind.

DAS 3D-MODELL ENTSTEHT INNERHALB VON WENIGEN MINUTEN STATT MEHREREN STUNDEN.

Eine weitere Spezialität sind Fanglager, die als Sicherheitselement in schnelldrehenden Anwendungen eingesetzt werden. Wenn die aktive Magnetlagerung einer Welle in einem Gebläse zur Wasseraufbereitung, einem Gas-expander oder einer Werkzeugmaschinen-spindel versagt, fängt das Lager die Welle auf. Dabei beschleunigt das Lager vom Stillstand nahezu sofort auf über 200 Stundenkilometer. Dementsprechend komplex ist die Konstruktionsarbeit und dementsprechend viel Know-how steckt in den 3D-Modellen. Sehr wichtig ist andererseits, dieses Know-how zu schützen, weshalb die Konstrukteure die Funktionen in Creo zum Entfernen von Innenbereichen und Vereinfachen von Mo-



Vollkeramik-Rillenkugellager
aus Zirkonoxid.

dellen nutzen, bevor sie die 3D-Modelle im STEP-Format an den Kunden geben.

Direkte Kopplung zwischen Creo und CAM-Software

Das 3D-Modell ist die Grundlage für die folgenden Prozesse von der NC-Programmierung über die Fertigung bis zur Montage. Wie gut Creo die Prozesse unterstützt, verdeutlicht Burghardt: „Wir haben den Prozess der NC-Programmerstellung von Stunden auf Minuten verkürzen können.“ Das ist nicht zuletzt auf die direkte Kopplung zwischen Creo und CAM-Software zurückzuführen, die es ermöglicht, direkt auf dem CAD-Modell die Fräs- und Drehbearbeitungen zu definieren. „Auch die Kunden nutzen die 3D-Daten“, fügt Burghardt an, „so unterstützen unsere Daten auch deren Prozesse. Viele unserer Kunden nutzen ebenfalls Creo oder ein System, das unsere Daten direkt lesen kann.“ Der Prozess beginnt üblicherweise mit einem Lastenheft des Kunden, auf dessen Basis in 3D erste Skizzen und dann immer detailliertere Entwürfe entstehen. Eine grob ausgearbeitete Baugruppe geht dann als STEP-Datei an den Kunden, der damit die Außenform in sein Modell einsetzen und die Geometrie verifizieren kann.

Nach der Bestätigung und Bestellung durch den Kunden beginnt dann die Ausgestaltung des eigentlichen Lagers im Innern. Burghardt wirft ein: „Hier kommt unsere Expertise in der Lagertechnik und unsere



AUTOFORM
Forming Reality

www.autoform.com



Hybrid-Dünnringlager.

Werkstoffkenntnis in Bezug auf Keramik und Sonderkunststoffe ins Spiel. Creo gibt uns volle Freiheit, die Volumenmodelle so zu gestalten, dass die Lager optimale Performance liefern.“ Wichtig ist auch die Kopplung des 3D-Modells mit den 2D-Zeichnungen, so dass sich Änderungen im Modell sofort und automatisch in den Fertigungszeichnungen widerspiegeln.

Konstrukteure legen verschiedene Zwischenstände der Bearbeitung an

Nach der Freigabe des Modells werden die Volumendaten ins CAM-System übergeben und dort die Fertigung vorbereitet. Im Modell legen die Konstrukteure verschiedene Zwischenstände der Bearbeitung an, beispielsweise die Geometrie vor dem Härten, die als Rohteil für die Endbearbeitung dient. Diese Instanzen sind jedoch im System stets miteinander gekoppelt, sodass sich auch hier Änderungen auf alle Instanzen übertragen. „Wir erstellen auch 3D-Hilfsansichten für die Montage, die dort dann dreidimensional angezeigt werden können“, verdeutlicht Burghardt. „Dazu legen wir Schnitte und färben Flächen ein, um Sachverhalte verständlicher darzustellen.“

Sobald die Konstruktionsdaten fertig sind, werden sie an das ERP-System übergeben. „Aktuell übergeben wir dabei nur die Zeichnungen und die Modelldateien“, erläutert IT-Manager Kurt Peters, „aber wir möchten in der Zukunft eine Direktschnittstelle zwischen Creo und unserem ERP-System etablieren, um beispielsweise Toleranzen übertragen zu können. Ebenso möchten wir möglichst automatisch ‚Bubble Drawings‘ erzeugen kön-

nen, bei denen die zu prüfenden Maße für die Qualitätssicherung mit Kreisen markiert sind.“

Außendienstmitarbeiter nutzen ein vordefiniertes Excel-Tabellenblatt

CAD-Automation ist ein wichtiges Stichwort: „Unsere Außendienstmitarbeiter nutzen ein vordefiniertes Excel-Tabellenblatt, um beim Kunden die Maße eines neuen Lagers zu notieren“, führt Peters weiter aus. „Mit Hilfe der Startup-Tools von Inneo importieren wir diese Tabelle im CSV-Format in automatisierte Modelle, wo die Werte dann genau definierte Maßzahlen füllen. So entsteht innerhalb von Minuten das 3D-Modell des individuellen Lagers. In den Modellen sind auch die Zeichnungen schon vordefiniert, die sich dann an das neue 3D-Modell anpassen und direkt fertig sind.“

Was früher bis zu fünf Stunden gedauert hat, ist so in wenigen Minuten erledigt. „Ebenso wichtig wie diese Automatisierung ist mir die damit einhergehende Standardisierung“, wirft Burghardt ein. „Da alles vordefiniert ist, werden die Modelle und Zeich-



Diverse Hochleistungslager für unterschiedliche Anwendungen.

Bilder: Cerobear

nungen immer gleich aufgebaut, was dann wiederum in der Fertigung Zeit spart, weil die Zeichnungen einfacher zu verstehen sind, wenn sie immer gleich aufgebaut sind.“

Auch die Toleranzketten sind standardisiert, hierbei wurde für jeden Produkttyp eine optimale Toleranzkette aufgebaut, „sozusagen unser Goldstandard“, wie Peters sagt. „Diese Tolerierungen sind genau auf unsere Fertigungsmöglichkeiten angepasst und sorgen so dafür, dass die konstruierten Lager auch so gefertigt werden können.“

FÜR JEDEN PRODUKT-TYP WURDE EINE OPTIMALE TOLERANZ- KETTE AUFGEBAUT.

Die Zusammenarbeit mit Inneo begann im Jahr 2005 mit dem Umstieg auf das heutige CAD-System. Kurt Peters sagt: „Wir sind immer bei Inneo geblieben, weil wir rundum zufrieden sind. Wir werden sehr gut unterstützt, gerade auch bei Updates der CAD-Software. Vor einem Jahr hatten wir eine komplexe Fragestellung, da wurde unsere Anfrage schnell an den richtigen Fachmann weitergegeben. Auch bei der Umstellung und Anpassung von Lizenzen sind die Inneo-Spezialisten sehr hilfreich.“

Vor einiger Zeit nutzte das Unternehmen das Paket „CAD-Checkup“, bei dem Inneo-Spezialisten die Modelle und andere Daten untersuchen und Problemfelder identifizieren, beispielsweise wenn die typischerweise beim untersuchten Unternehmen erstellten Modelle die Hardware der CAD-Arbeitsplätze überfordern oder mit einer anderen Methodik im Aufbau die Modelle performanter werden. „Die Inneo-Leute haben verschiedene Maßnahmen entwickelt, um unsere Entwicklungsumgebung zu optimieren“, erinnert sich Peters. „Wir setzen diese Maßnahmen nun schrittweise um und haben schon erste Erfolge erzielt.“

Fabian Bachmann fasst zusammen: „Unser Ziel ist es, zu wachsen und in der Region zu bleiben, in der wir sind. Gemeinsam mit Inneo haben wir auf Basis von Creo eine Entwicklungsumgebung entwickelt, die es uns seit vielen Jahren ermöglicht, unsere Ideen effizient in die Realität umzusetzen und die 3D-Daten zur Grundlage der Geschäftsprozesse zu machen. Das wollen wir auch so weiterführen.“

« KIS

Dipl.-Ing. Ralf Steck ist freier Fachjournalist in Friedrichshafen.