



**GROSSE**

**OPTIMIERUNGS-**

**EFFEKTE**

*Bild: Jos. Schneider Optische Werke GmbH*

**DURCH KLEINE MASSNAHMEN**

Nicht nur zwischen Konstruktion und Fertigung, sondern auch an der Nahtstelle zur Qualitätssicherung klaffen bei vielen Unternehmen noch Lücken in der Prozesskette.

Sie zu schließen und die digitalen Daten durchgängiger zu nutzen, eröffnet ein enormes Rationalisierungspotential.

Jos. Schneider Optische Werke in Bad Kreuznach hat allein den Zeitaufwand für die Prüfplanerstellung durch die Einbindung des BCT Inspector um 50 Prozent reduziert.



# Kleine Stückzahlen

## hohe Qualität

Mit Kameraobjektiven für den Massenmarkt kann man in Deutschland keinen Blumentopf mehr gewinnen. Das fechten die Jos. Schneider Optische Werke GmbH, die unter dem Markennamen Schneider-Kreuznach fotografische Hochleistungs-optiken, Aufnahme- und Projektionsobjektive für die Filmindustrie, Industrieoptiken und Feinmechanik herstellt, indes nicht an. Die Hochleistungsobjektive des traditionsreichen Unternehmens prüfen z.B. in Produktionsanlagen die Qualität von LCD-Bildschirmen, erzeugen in Radarfallen scharfe Bilder von „Rasern“ oder identifizieren an den Mautstellen auf Deutschlands Autobahnen zuverlässig Lkws aus aller Herren Länder.

Zur Schneider-Gruppe gehören die 1913 gegründeten Jos. Schneider Optische Werke (Bad Kreuznach, Göttingen) die Tochtergesellschaften Pentacon (Dresden), Schneider Optics (New York, Los Angeles), Schneider Asia-Pacific (Hongkong) sowie Schneider Optical Technologies (Shenzhen). Weltweit sind etwa 620 Mitarbeiter beschäftigt, davon 390 am Hauptsitz in Bad Kreuznach.

Auch die Marke B+W, die für Fotofilter der Spitzenklasse steht, gehört zu Schneider-Kreuznach.

Ein noch junges Standbein mit viel Potential sind die kundenspezifischen Objektivsysteme für Anwendungen wie das Autonome Fahren in der Automobil- und Nutzfahrzeugindustrie sowie für die Medizintechnik, wie Dr. Ralf Mayer, Leiter F&E und IP erläutert. Diese Systeme werden normalerweise an eine Steuereinheit mit rudimentärer elektronischer Intelligenz angeschlossen, welche die Auswertung der Bilddaten übernimmt.

Entscheidend ist hier nicht die maximale Bildqualität, sondern vielmehr die Zuverlässigkeit der Darstellung, wie Mayer weiter ausführt: „Wir müssen am Ende der Produktionslinie bei jedem Objektiv prüfen, welche Verzerrungsparameter auftreten, um sie per Software korrigieren zu können.“

### Datenmanagement mit Teamcenter

Die Objektivsysteme sind wesentlich komplexer aufgebaut als normale Objektive, die man aufgrund ihres symmetrischen Aufbaus zur Not noch in 2D konstruieren könnte. Das ist aber bei Schneider-Kreuznach schon lange nicht mehr der Fall, wie Konstrukteur Ralf Linn anmerkt. Er und seine Kollegen konstruieren seit 1996 in 3D, zunächst mit dem CAD-System I-DEAS, das dann 2012 durch die Software NX abgelöst wurde. Gleichzeitig führte das Unternehmen für das Produktdatenmanagement in Bad Kreuznach und Göttingen das PLM-System Teamcenter ein, das heute auch die CAM-Daten und NC-Programme verwaltet. Derzeit stehen den Anwendern 32 Teamcenter- und 20 NX-Lizenzen zur Verfügung, die mit Unterstützung von Platin Siemens PLM Solution Partner BCT vor kurzem auf die Version 10 umgestellt wurden.

In aller Regel werden die Objektivsysteme für Automotive oder Medizintechnik im Kundenauftrag entwickelt und in kleinen Stückzahlen gebaut. Oft handelt es sich um Forschungsprojekte, bei denen die Produktentwickler sehr eng mit den Kunden zusammen arbeiten. Die wachsende Komplexität der Systeme ergibt sich zum Teil daraus, dass die einzelnen Bestandteile jeweils dort eingebaut werden, wo im Fahrzeug bzw. Motorraum noch Platz ist. Bei einem DLP-Projektor für ein Head-Up Display bedeutet das z.B., dass der Lichtstrahl mehrfach über Spiegel umgelenkt werden muss, was sich nicht mehr einfach im Kopf ausrechnen lässt.

Viele Dinge lassen sich auch nicht mehr mit vertretbarem Zeit- und Kostenaufwand an realen Prototypen testen, sondern müssen vorab mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode (FEM) simuliert werden, wie Konstruktionsleiter Dr. Norman Möller ergänzt. „Wenn das Abbild auf dem Sensor wandert, müssen wir auf theoretischer Ebene untersuchen können, ob es an der Verklebung liegt oder ob eine einseitige thermische Belastung die Ursache ist. Das kann man nicht mehr durch Tests herausfinden, weil einem sonst die Entwicklungskosten davonlaufen.“



Das Firmengebäude der Jos. Schneider Optische Werke GmbH in Bad Kreuznach,  
Bild: Jos. Schneider Optische Werke GmbH

Um solche Fragestellungen mit FEM beantworten zu können, benötigen die Anwender nicht nur verlässliche Eingangsdaten, z.B. die thermische Dehnung von bestimmten Materialien; sie müssen auch die Berechnungssysteme gut kennen und die Ergebnisse korrekt interpretieren können, wie Möller weiter ausführt. Schneider-Kreuznach baut deshalb entsprechendes Know-how im Umgang mit der Software NX Nastran auf. Mit Hilfe der FE-Analyse will das Unternehmen den Reifegrad in der Frühphase der Produktentwicklung erhöhen, um die Entwicklungszyklen zu verkürzen und weniger reale Prototypen bauen zu müssen.

## Hoher Zeitdruck in der Entwicklung

Sowohl bei kundenspezifischen Entwicklungen, als auch bei Ka-

talogprodukten stehen die Produktentwickler unter einem erheblichen Zeitdruck, wie Mayer sagt: „Die Hersteller von Profikameras stellen jedes Jahr ein Gerät mit einem neuen Sensor vor. Darauf müssen wir uns bei der Objektentwicklung einstellen, d.h. u.a. mit vielen kleinen Maßnahmen über die gesamte Prozesskette gewaltig Zeit sparen. Ein wichtiger Ansatzpunkt dafür ist das Zeichnungsmanagement bzw. der Paradigmenwechsel von 2D zu 3D.“

Obwohl Schneider-Kreuznach auf der Basis von NX eine in-

**Mit vielen kleinen**

**Maßnahmen enorm sparen**

tegrierte CAD/CAM-Prozesskette für das Fünffachsfräsen und die Drehfräsbearbeitung mit angetriebenen Werkzeugen aufgebaut hat, werden wichtige Informationen für die NC-Programmierung wie die Toleranzen immer noch zeichnungsbasiert übertragen. Mayers Vorstellungen gehen dahin, diese Informationen mittelfristig als PMIs (Product Manufacturing Informationen) am 3D-Modell anzubringen, was aber natürlich nur dann Sinn macht, wenn sie für die NC-Programmierung automatisch ausgewertet werden können.

# Vermeidung

## unnötiger Iterationen

In der NC-Programmierung gibt es weiteres Potential für Zeiteinsparungen, wie Mayer sagt. Die Erstellung der Programme dauert vergleichsweise lang und ihre Qualität lässt manchmal zu wünschen übrig, was zum Teil dem unterschiedlichen Ausbildungsniveau der Anwender zuzuschreiben ist: „Wir müssen mehr in Ausbildung investieren“, sagt Mayer, „um dahin zu kommen, dass die Anwender tagsüber programmieren und die Maschinen für die verschiedenen Jobs vorrüsten, damit sie nachts unbeaufsichtigt abgearbeitet werden können.“

Was die organisatorische Integration von Konstruktion und Fertigung anbelangt, ist Schneider-Kreuznach anderen Unternehmen einen Schritt voraus: Ein Mitarbeiter aus der Arbeitsvorbereitung berät die Konstrukteure kontinuierlich bei der fertigungsgerechten Auslegung ihrer Bauteile unter Berücksichtigung der Bearbeitungsmöglichkeiten und Fertigungstoleranzen der vorhandenen Maschinen. Das trägt maßgeblich dazu bei, unnötige Iterationen zu vermeiden.

### Automatisierte Prüfplanerstellung

An der Nahtstelle zur Qualitätssicherung ist es dem Unternehmen gelungen, die Lücke in der digitalen Prozesskette

durch Einführung des BCT Inspector wenn auch nicht ganz zu schließen, so doch wesentlich zu verkleinern. Die Zusatzsoftware von BCT greift auf die NX-Zeichnungen und die Fertigungsinformationen im Modell zu, selektiert automatisch die qualitätsrelevanten Merkmale für den Prüfprozess, nummeriert sie eindeutig durch und trägt die zu prüfenden Maße, Toleranzen etc. in einer Wertetabelle zusammen. „Das war früher ein zeitaufwendiger und fehleranfälliger Prozess, weil wir die Werte manuell in eine Excel-liste eingeben mussten“, sagt Christoph Ackermann, Design Ingenieur im Bereich F&E. „Da-

durch dass wir den Vorgang des Extrahierens und Bestempeln automatisiert haben, sparen wir bei der Erstellung der Prüfpläne bis zu 50 Prozent der Zeit.“ Die Qualitätssicherung braucht heute nur noch festzulegen, welches Merkmal an welchem Prüfplatz mit welchem Prüfmittel (Messen, Lehre, Sichtprüfung etc.) kontrolliert werden soll und kann den Prüfplan generieren.

Die Merkmalsinformationen werden derzeit noch nicht direkt an die 3D-Messmaschine übergeben, aber ihre Anbindung ist laut Ackermann geplant. Sie würde die Definition der Prüfpunkte bzw. der Flä-

*Objektiv für 1:1 Abbildung.*

*Bild: Jos. Schneider Optische Werke GmbH*



chen, auf die sich bestimmte Maße beziehen, bei der Messprogrammierung vereinfachen. „Auch wenn die Merkmale aus einer Zeichnung extrahiert werden, kennen sie dank der assoziativen Verknüpfung von Zeichnung und 3D-Modell ihre Bezugspunkte bzw. -flächen“, erläutert BCT-Produktmanager Marko Weber die Vorzüge der Software. Voraussetzung ist natürlich, dass die Konstrukteure die Bemaßungen korrekt referenziert haben.

Die Qualitätssicherung nutzt heute schon die Möglichkeit, die Messoperationen am digitalen Modell zu programmieren, bevor das gefertigte Bauteil vorliegt. Dazu werden die CAD-Modelle über das NX-Modul von Zeiss in die Programmiersoftware der Maschine geladen. Die Digitalisierung der Messprogrammierung erlaubt die Parallelisierung von bestimmten Tätigkeiten in Fertigung und Qualitätssicherung, was insbesondere im Prototypengeschäft Zeitvorteile bringt, wie Mayer sagt: „Wenn das Teil von der Maschine kommt, brauchen wir nicht mehr stundenlang auf die Erstellung des Prüfprogramms zu warten.“

In welchem IT-System die Messdaten und andere Qualitätsdaten künftig gespeichert werden sollen, ist noch nicht klar. Fest steht nur, dass sie elektronisch erfasst werden sollen, um z.B. besser nachvollziehen zu können, welche Bauteile aus welchen Chargen in welchen Produkten verbaut sind. Es kann nämlich durchaus vorkommen, dass bestimmte Farbtöne von Linsen unterschiedlicher Hersteller geringfügig anders dargestellt werden, wie Mayer erzählt: „Ich würde deshalb von meinem Teamcenter-Arbeits-

platz gerne direkt auf Qualitätsinformationen aus der Fertigung zugreifen können.“

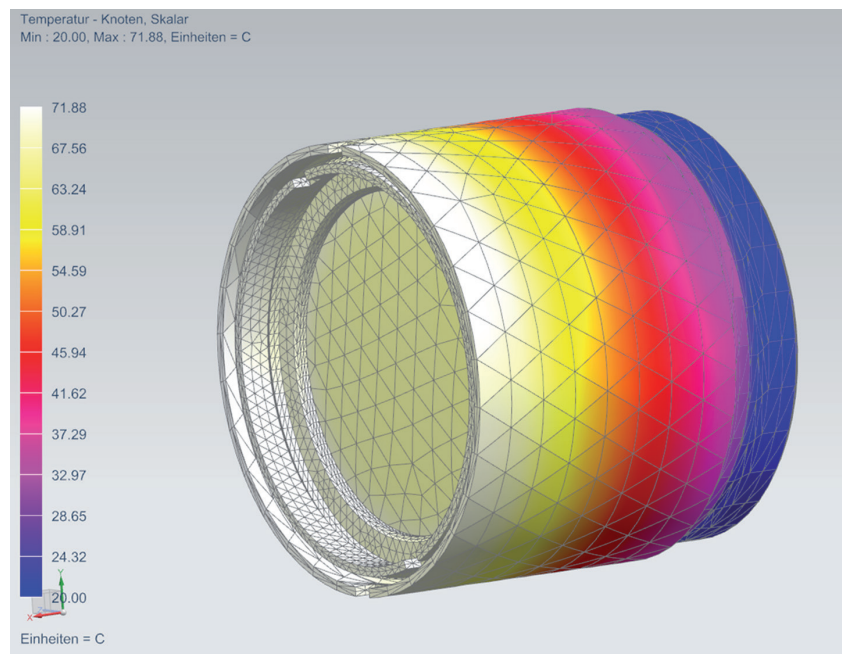
### Verbesserung der Zusammenarbeit

Die Integration des Qualitätsmanagements in die PLM-Umgebung ist ein weiterer Schritt auf dem Weg zu digitalen Prozessketten. Nicht zu vergessen die ERP-Integration, für die einige Vorarbeiten erforderlich sind, wie Ackermann sagt. Heute werden die Stücklisten noch als Exceltabellen aus Teamcenter

exportiert, manuell aufbereitet und in SAP eingelesen. Trotz der verbleibenden Lücken machen sich die Nutzeneffekte der vielen Integrationsmaßnahmen schon positiv bemerkbar: „Wir sind eindeutig schneller geworden, aber das ist nicht nur den eingesetzten IT-Tools zu verdanken, sondern auch der besseren Zusammenarbeit. Mitarbeiter aus Optik-Design, Mechanik-Entwicklung, Elektronik, Qualitätssicherung, Fertigung und Einkauf arbeiten heute in gemischten Teams effizient zusammen. Da wird nicht mehr so einfach etwas über den Zaun geworfen.“

**50 Prozent**


**Zeiteinsparung**



Temperaturverteilung, thermische Simulation.  
 Bild: Jos. Schneider Optische Werke GmbH



## Deutschland

BCT Technology AG  
Im Lossenfeld 9, 77731 Willstätt, Deutschland  
+49 7852 996-0, info@bct-technology.com  
www.bct-technology.com

 [linkedin.com/company/bct-technology-ag](https://www.linkedin.com/company/bct-technology-ag)  
 [youtube.com/bctugs](https://www.youtube.com/bctugs)

## Schweiz, Liechtenstein & Vorarlberg

BCT Technology GmbH  
Suurstoffi 37, 6343 Rotkreuz, Schweiz  
+41 41 562 96 77, info@bct-technology.com  
www.bct-technology.com

 [linkedin.com/company/bct-technology-gmbh](https://www.linkedin.com/company/bct-technology-gmbh)  
 [youtube.com/bctugs](https://www.youtube.com/bctugs)