

Neben hoch beanspruchten mittelgroßen Strukturteilen für Zelle, Fahrwerk und Flügel sowie Triebwerksaufhängung von Flugzeugen produziert Böhler auch Turbinenschaufeln für Gas- und Dampfturbinen sowie Spezialschmiedestücke. (Bilder: Böhler)

## Sicher bei extremen Beanspruchungen

Im Zuge der Einführung von SAP PLM stellte Böhler Schmiedetechnik die Konstruktionsmethodik auf eine baugruppenorientierte 3D-Modellierung in NX um und stimmte die Baugruppenstrukturen auf die Anforderungen der Schmiede- und Bearbeitungsvorgänge ab. Das Unternehmen arbeitet auf diese Weise nicht nur effizienter, sondern es kann auch alle Produktentwicklungs- und Bearbeitungsschritte durchgängig und transparent dokumentieren.

„Schmiedeteile entwickeln wir meist projektorientiert gemeinsam mit unseren Kunden, mit vielen bestehen langfristige und intensive Kooperationen“, berichtet Marcus Facco, Konstrukteur für Produkt- und Prozesstechnologie bei der Böhler Schmiedetechnik GmbH & Co. KG. Im österreichischen Kapfenberg produziert das Unternehmen hochwertige Gesenkschmiedeteile aus Titan- und Nickelbasislegierungen sowie hoch-, mittel- und niedriglegierten Stählen für extreme Beanspruchungen – vor allem Flugzeugkomponenten, aber auch Turbinenschaufeln, Nutzfahrzeugbauteile und Spezialschmiedestücke für Schiffsdieselmotoren. Die technologisch sehr anspruchsvollen Erzeugnisse werden in kleinen Seriengrößen hergestellt. Nach einer Analyse ihrer CAD/PDM-Prozesse kamen die Kapfenberger zu dem Ergebnis, dass neue Modellierungsmethoden hier erhebliche Verbesserungspotenziale bieten. Zumal die Spezialisten für den Werkzeugbau bei Böhler zunehmend in die Schmiedeteilentwicklung der Kunden eingebunden werden. „Ziel ist es, mit Hilfe der so genannten ‚Netshape-Technology‘ ein Schmieden nahe an der Fertigungskontur zu realisieren“, erläutert Marcus Facco. Das

erfordert also bereits vor der Konstruktion der Werkzeuge eine enge Zusammenarbeit mit den Kunden. Böhler arbeitet hier durchgängig mit 3D-Daten und nutzt das CAD/CAM/CAE-System NX von Siemens PLM Software.

Im Rahmen der Einführung von SAP PLM wurde deshalb insbesondere Wert auf die NX-Baugruppenstrukturen, das Simultaneous Engineering und die schnelle Bereitstellung von Modellen für die mechanische Fertigung gelegt. Vor allem von der Nutzung von Kundenmodellen und deren Integration in bearbeitungsorientierte Baugruppenstrukturen versprach man sich bei Böhler einiges. Denn der Entwicklungsprozess startet mit der Bereitstellung des 3D-Fertigteils durch den Kunden. „Da viele unserer Kunden Catia V4 oder V5 einsetzen, müssen wir diese Daten zunächst nach NX konvertieren, bevor wir sie weiter bearbeiten können“, fährt Facco fort. „Auf Basis des 3D-Fertigteils konstruieren wir dann das Schmiedeteil, die Gesenke und alle anderen notwendigen Werkzeuge.“

Wichtig sind deshalb auch die Themen Datenverwaltung und Prozessintegration. Die Möglichkeit, die Produktentwicklungs- und

Fertigungsprozesse jedes einzelnen Bauteiles lückenlos dokumentieren zu können, bewog Böhler dazu, SAP PLM mit der Direktintegration von NX einzuführen. NX-Daten stehen damit unternehmensweit geprüft und gültig, einschließlich aller Änderungen dokumentiert zur Verfügung. SAP ECC 6.0 dient nun als zentrales ERP- und PLM-System, rund 160 Anwender arbeiten mit ihm. In der Konstruktion sind heute bereits 16 NX-Arbeitsplätze direkt in die SAP-Umgebung integriert, zukünftig sollen aber auch die NX-Anwender in der Kalkulation und im Bereich CAM hinzukommen. Die CAD-Daten werden in einem filebasierenden SAP-Content-Server in Kapfenberg abgelegt, und eine Konvertierungslösung erzeugt bei definierten SAP-Statuswechseln zusätzliche pdf-Dateien von Zeichnungen und JT-Dateien von 3D-Modellen als Sekundärformate.

### Automatisierung beschleunigt die Entwicklung

Viele Tätigkeiten, die früher manuell durchgeführt wurden, erfolgen heute automatisch. Der Konstrukteur arbeitet zu 90 Prozent in NX und nur die restlichen 10 Prozent in SAP. Die Arbeit steuert dabei das 3D-Modell – mit einem Master-Modell wird baugruppenorientiert entwickelt. Sowohl die Konstruktionsmethodik als auch das Datenmodell wurden dazu in NX neu definiert. Der Lohn der Arbeit: Der CAD-Anwender kann sich jederzeit schnell einen Überblick über das Modell und die Werkzeuge verschaffen.

Zuvor wurden die NX-Daten im Dateisystem verwaltet. Es wurde nicht mit einem Master-Modell gearbeitet, sondern die verschiedenen Bearbeitungsschritte, Teile und Änderungsstände wurden über entsprechende Layer in einer Datei verwaltet. Dazu gab es eine Arbeitsvorschrift für die Teile- und Layerbeschreibung zur Definition der Gültigkeit, und die Zeichnungsnummernvergabe erfolgte über eine entsprechende Verwaltung – wobei diese Nummern in SAP manuell erfasst werden mussten. Heute ist dagegen auch der Freigabeprozess auf eine Statusverwaltung umgestellt, die auf den Metadaten basiert und nicht mehr innerhalb der Datei auf Layern erfolgt.

Die neue Konstruktionsmethodik wurde in kleinen Konstruktionsteams erarbeitet. Dabei testete man verschiedene Optionen bezüglich des Aufbaus und Handlings der Baugruppen. Unterstützung leisteten hier sowohl Siemens PLM Software als auch DSC Software aus Karlsruhe. DSC passte die Arbeitsweise der Integrationslösung durch Konfiguration an die

Methoden von Böhler an. Im Zentrum stand die Standardisierung der Konstruktion durch eine einheitliche Baugruppensystematik und im SAP-System verwaltete Vorlagen und Regeln.

Die so genannte ‚Top-Baugruppe‘ als Struktur umfasst alle Teile und Zwischenfertigungsstände vom Fertig- bis zum Schmiedeteil. Bei der Top-Baugruppe handelt es sich um eine eigene Dokumenten-Art, die nur mit einer Verknüpfung zu einem Materialstamm angelegt werden kann. Das vom Kunden bereitgestellte Fertigteil ist eine Komponente in der Rohstück-Baugruppe, in der die verschiedenen Bearbeitungszustände enthalten und über so genannte ‚Wave-Links‘ mit dem Fertigteil verknüpft sind. Das hat den Vorteil, dass sich Änderungen am Kundenteil direkt auf das Schmiedeteil sowie dessen Komponenten und Strukturen auswirken. Ähnliche Strukturen finden sich in den anderen Baugruppen, für die es entsprechende Vorlagen gibt – um effizienter zu konstruieren. Etwa für das Gesenk sowie die Abgrat- und die Stauchwerkzeuge. Das beschleunigt die Konstruktionsarbeit und macht Änderungen nachvollziehbar. Änderungen an den Teilen macht das Statusnetz transparent.



*Basierend auf dem Fertigteil konstruiert Böhler ein Schmiedeteil. Sobald dieses freigegeben ist, erfolgt die Werkzeugentwicklung. Dazu werden Schmiedeteil-, Vorstufen- und Bearbeitungszeichnungen erstellt und die Daten an den Werkzeugbau übergeben. Bei jedem Bearbeitungsschritt erfolgen umfangreiche Prüfungen und Vermessungen. Die 3D-Modelle verwendet Böhler durchgängig im gesamten Entwicklungs- und Fertigungsprozess.*



*Die technologisch sehr anspruchsvollen Erzeugnisse werden in kleinen Seriengrößen hergestellt. Böhler Schmiedetechnik betreibt dazu unter anderem Spindelpressen mit einer Presskraft von 35.500 beziehungsweise 31.500 t.*

Die Master-Modell-konforme Arbeitsweise wurde zusammen mit der Integrationslösung eingeführt. Konstruktion und Fertigung legen dabei großen Wert darauf, Änderungen transparent und einfach durchzureichen. NX-Modellierungstechniken wurden dazu so umgesetzt, dass Teile- und Teilestrukturen optimal von nachgelagerten Bearbeitungsprozessen verwendet werden können.

### **Kundenanfragen konsequent in SAP verwalten**

Werden beispielsweise schon freigegebene Dokumente geändert, erhalten sie automatisch den Status ‚in Änderung‘. Mit der Freigabe der neuen Version erhält dann die Vorgängerversion automatisch den Status ‚abgelöst‘ und wird ungültig. Anwender ohne CAD-System können sich darüber hinaus jederzeit mit dem im SAP-System integrierten Viewer Konstruktionsdaten anzeigen lassen. Bei der Freigabe einer Top-Baugruppe oder ihrer Komponenten werden dazu über einen Konvertierungsprozess im Hintergrund JT-Daten für Einzelteile generiert und in SAP abgelegt. Über den kostenlosen Viewer JT2Go lassen sich auch Baugruppen auf Basis der Neutralformate dynamisch visualisieren.

Mit der Einführung von SAP PLM wurde zudem ein unternehmensweites und durchgängiges Dokumentenmanagement realisiert. Jeder berechnete SAP-Anwender findet heute über den Materialstamm die entsprechenden Produktionszeichnungen, die als PDF-Datei abgelegt sind. Wichtige Konstruktionsdaten werden in einer separaten Excel-Datei, dem so genannten ‚Konstruktionsdatenblatt‘ erfasst. Es ist durch einen Objekt-Link mit der Top-Baugruppe verknüpft.

Das Nutzenpotenzial aus der Kopplung der im PLM geführten technischen Dokumente mit den Entwicklungs- und Auftragsbearbeitungsprozessen ist groß. Eine im Unternehmen durchgeführte Analyse hat allein für das technische Dokumentenmanagement in Verbindung mit diesen Prozessen eine signifikante Kosteneinsparung ergeben. Bei der Umsetzung geht Böhler Schritt für Schritt in klar definierten Projekten voran, beispielsweise konkret beginnend mit dem Anfrageprozess. „Unser Ziel ist es, alle Kundenanfragen im SAP-System zu verwalten“, sagt Peter Grießer, bei Böhler Schmiedetechnik für PLM-Strategie und -Prozesse verantwortlich. Kaufmännische und technische Daten sollten für die mögliche Entwicklung neuer Teile festgehalten werden. „In der Anfragephase entsteht eine große Vielzahl an Dokumenten wie CAD-Daten, Zeichnungen, Anforderungen und Spezifikationen, die mit den Kunden ausgetauscht werden.“ Für diesen Anfrageprozess und die Verwaltung der Dokumente will Böhler deshalb zukünftig die Lösung Engineering Control Center von DSC einsetzen. Denn jedes Jahr werden rund 120 neue Schmiedeteile entwickelt. So soll ein eigenes Excel-Anfragedokument erstellt werden, mit dem die Abteilungen Verkauf, Kalkulation und Werkstofftechnik die Anfrage bearbeiten. Dieses Dokument wird dann mit einem Materialstamm verknüpft sowie wichtigen Informationen wie Kunden- und Kalkulationsdaten. Ein spezielles Statusnetz soll den Fortschritt der Bearbeitung anzeigen und den Durchlauf – vom Verkauf über die Kalkulation und die Werkstofftechnik wieder zurück zum Verkauf – verbessern. Bei spezifischen Statusübergängen werden entsprechende Mitarbeiter automatisch vom System per E-Mail informiert.

Böhler hat bereits durch die Nutzung aktueller NX-Modellierungstechniken den Entwicklungsprozess erfolgreich verbessert. Darüber hinaus profitiert das Unternehmen von der lückenlosen Verwaltung der NX-Daten und der durchgängigen 3D-Datennutzung. In Zukunft wird dann der Neuteileprozess in den SAP-basierenden Entwicklungsprozess ebenso integriert werden wie der Fertigungsprozess (CAM) und die Simulation zur Konstruktionsabsicherung. Die durchgängige Datennutzung in den verschiedenen Prozessen stellt dabei sicher, dass alle Anwender mit den gleichen, gültigen Daten arbeiten. –co-

*Böhler Schmiedetechnik GmbH & Co. KG, A-Kapfenberg  
Tel. +43-3862-20, [www.boehler-forging.com](http://www.boehler-forging.com)*

*DSC Software AG, Karlsruhe  
Tel. 0721/9774-100, [www.dscsag.com](http://www.dscsag.com)*