

3D-CAD-Anwendung Karl Mayer Textilmaschinenfabrik.

Durchlaufzeiten um 25 Prozent reduziert

Der Textilmaschinenbau stellt aufgrund seiner komplexen Baugruppen und der kundenindividuellen Maschinenkonfigurationen besonders hohe Anforderungen an den gesamten Produktentwicklungsprozess. Hinzu kommt, dass durch die zunehmende Globalisierung und die sich ständig verschärfende Preis- und Wettbewerbssituation die Optimierung der Prozessketten eine unabdingbare Voraussetzung zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit darstellt. Die renommierte Karl Mayer Textilmaschinenfabrik reagierte auf diese Entwicklungen mit dem frühzeitigen Einsatz moderner CAD-Technologien. Durch die Realisierung einer auf die bedarfsspezifischen Anforderungen zugeschnittenen 3D-CAD-Lösung konnten die Durchlaufzeiten um rund 25 Prozent reduziert werden. Auf der Basis der 3D-Lösung CATIA wurden Applikationen für die verschiedensten Anwendungen integriert, um somit eine geschlossene Prozesskette für die Entwicklung, Konstruktion und Fertigung zu schaffen.

Weltmarktführer in der Kettenwirkmaschinentechnologie

Die Karl Mayer Textilmaschinenfabrik GmbH aus dem hessischen Obertshausen gehört weltweit zu den renommiertesten und innovativsten Herstellern in der Textilmaschinenindustrie. 1937 als mechanische Werkstatt gegründet, begann das Unternehmen zehn Jahre später mit dem Bau von Kettenwirkmaschinen. Heute gehören zu den Produktgruppen unter anderem Multibarmaschinen für die Herstellung von Spitzen und Gardinen, Kettenvorberei-

tungsanlagen, Maschinen für technische Textilien, Rundwebstühle sowie Sondermaschinen. In vielen Bereichen der Textilmaschinenindustrie gehört Mayer weltweit zu den Innovationsführern und bestimmte maßgeblich die Entwicklung in diesem Maschinenbausegment. So konnte beispielsweise die effektive Produktionsleistung einer Kettenwirkmaschine durch eine vergrößerte Arbeitsbreite bei gleichzeitig erhöhter Verarbeitungsgeschwindigkeit gegenüber dem Stand von 1948 um den Faktor 25 gesteigert werden. Des Weiteren gelang es, die anfänglich auf nur wenige Einsatzbereiche begrenzte Kettenwirktechnologie

Service- umfang

Ganzheitliche Erledigung komplexer Planungs- und Realisierungsaufgaben im Bereich 3D-CAD/Fertigung inklusive sämtlicher organisatorischer, technischer und wirtschaftlicher Anforderungen

Methodik

Straffes, terminorientiertes Projektmanagement. Ein IBM Mitarbeiter im Team der Fachleute; enge Zusammenarbeit und Abstimmung mit dem Kunden



KARL MAYER

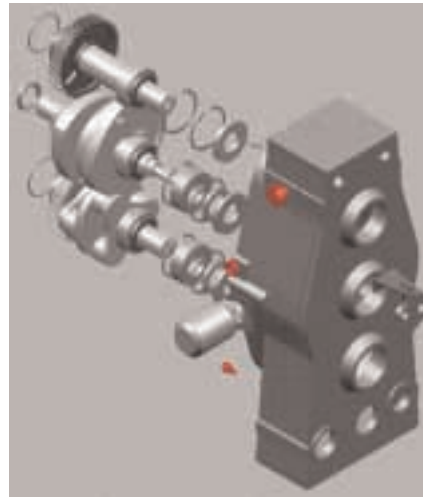
CATIA 3D im Textil-Maschinenbau

für fast alle textilen Anwendungsbe-
reiche weiterzuentwickeln. Aufgrund die-
ser Innovationsstärke ist es nicht weiter
verwunderlich, dass etwa zwei Drittel
der weltweit insgesamt rund 75 000 im
Einsatz befindlichen Kettenwirkma-
schinen in den Hallen der Karl Mayer
Textilmaschinenfabrik hergestellt wur-
den. Bedingt durch diese enorme
Nachfrage erweiterte man das Unter-
nehmen mehrfach. So kam beispiels-
weise 1958 eine zweite Produktions-
stätte in Obertshausen hinzu, deren
Kapazität in der Folgezeit noch ausge-
baut wurde. 1989 erwarb man dann
mit Büdingen ein weiteres Zweigwerk,
nach der Wende folgte mit Chemnitz
noch ein Standort in Ostdeutschland.
Darüber hinaus verfügt die Karl Mayer
Textilmaschinenfabrik mit Japan,
Brasilien, China, Großbritannien und
den USA über fünf ausländische
Niederlassungen, während in mehr als
30 weiteren Ländern Vertretungen exis-
tieren.

Komplexe Konstruktionen

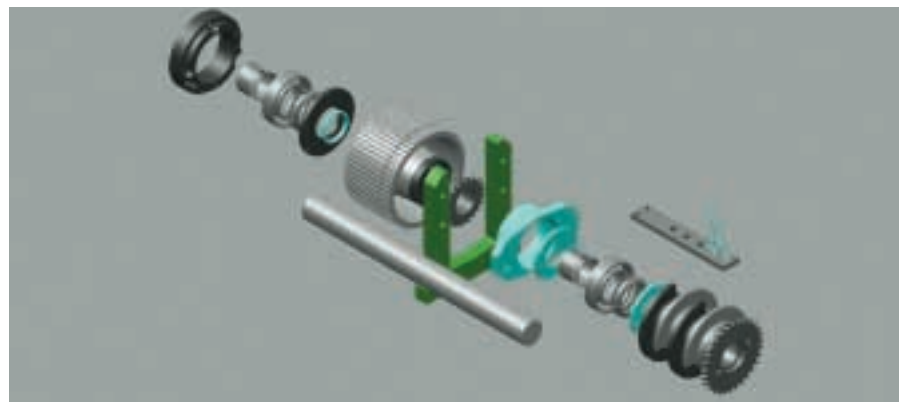
Bei der breiten Produktpalette handelt
es sich nicht nur um Standardprodukte,
auch wenn die Baugruppen und Ein-
zelteile so weit wie möglich vereinheit-
licht wurden. Viele Maschinen werden
individuell nach kundenspezifischen
Vorgaben hergestellt. Hieraus resultie-
ren hohe Anforderungen an die ge-
samten Entwicklungs- und Konstruk-
tionsprozesse, die Mayer durch den
frühzeitigen Einsatz von CAD-Techno-
logien ständig optimierte. Im Vergleich
zu anderen Maschinenbausparten gibt
es beim Textilmaschinenbau eine Fülle
von Spezifika, die ganz spezielle Kon-
struktionen erfordern. So müssen die
Maschinen mit einer enorm hohen Ge-
nauigkeit arbeiten, da auf einer Breite
von bis zu 6 Metern zigtausende von
Nadeln im Abstand von einem tau-
sendstel Millimeter ineinander käm-
men müssen. Aus der großen Vielzahl rotie-

render und schwingender Teile resultiert
dabei eine starke Wärmeentwicklung,
dies ergibt eine Längenausdehnung, es
entstehen aber auch Schwingungen.
Deshalb müssen die komplexen Ma-



*In CATIA 3D modelliertes Schrittge-
triebegehäuse für Gardinenmaschinen*

schinen mit ihren vielen Wirk- und
Antriebs-elementen im Aufbau vonei-
nander getrennt werden. Das heißt, dass
über der eigentlichen Maschine ein frei-
tragendes Gestell montiert wird, das nur
durch elastische Schwingungspuffer mit
der Maschine verbunden ist. Und genau
diese komplexen Aufbauten müssen in
aller Regel kundenspezifisch konstruiert
und erstellt werden.



*CATIA 3D-Einsatz für Einbauuntersuchungen an der Hauptwellenlagerung eines
Gardinenmaschinenantriebs*

Um bei diesen Konstruktionsprozessen
eine bestmögliche Optimierung zu er-
zielen, setzte Mayer schon frühzeitig
auf den Einsatz moderner CAD-Techno-
logien. Bereits 1986 wurde ein 2D-
System installiert, an das innerhalb von
nur drei Jahren 30 Arbeitsplätze ange-
schlossen wurden. 1989 fiel im Unter-
nehmen die Entscheidung für den Ein-
satz eines Roboters für die Schweiß-
konstruktionen an den rund 10 Meter
langen Grundrahmen der Maschinen.
Zur Integration eines solchen Roboters
in die Prozesskette müssen als Basis
für die Robotersimulation und -pro-
grammierung 3D-CAD-Geometriedaten
zur Verfügung stehen. „Mit unserem
bisherigen CAD-System konnten wir
die Voraussetzungen hierfür nicht
schaffen“, sagt Ferdinand Reich, Leiter
Technische Dienste Normung.

In einer eingehenden Informations-
phase prüften er und sein Team die
am Markt verfügbaren 3D-Systeme.
Die Anforderungen, die sie an die 3D-
Lösung stellten, waren aufgrund der
komplexen Konstruktionsinhalte sehr
umfangreich: Neben der Robotersimu-
lation sollte das System einen breiten
Funktionsumfang für 2D- und 3D-
Konstruktionsmethoden bieten, die
Voraussetzungen für eine schnelle und
flexible NC-Programmierung umfassen,

und die Werkzeugkonstruktion sowie die Technische Dokumentation einbinden. Ein entscheidender Punkt war die Robotersimulation mit einer Offline-Programmierung. Reich stellte sich vor, dass sowohl die Roboterzelle als auch das Werkstück am Bildschirm verknüpft werden können, das generierte Programm an den Roboter übertragen wird, der sich dann einen Nullpunkt sucht und die Schweißvorgänge durchführt. „Alle anderen Softwareprodukte außer CATIA mussten damals passen“, resümiert Reich. 1989 wurde das System zunächst als Host-Lösung installiert, das knapp 10 Jahre später in einem umfangreichen Down-Sizing-Projekt in eine Client-Server-Umgebung mit rund 100 CATIA-Arbeitsplätzen konfiguriert wurde.



In CATIA 3D modellierte Kettenvorbereitungsanlage, die Basis für nachfolgende NC-Bearbeitung

Geschlossene Prozesskette

Mit dem von Dassault Systèmes entwickelten und von IBM weltweit vertriebenen 3D-CAD-Produkt CATIA steht Mayer ein System zur Verfügung, das durch seinen breiten Funktionsumfang alle Prozessschritte von der Idee bis zur Serienreife effizient unterstützt. Darüber hinaus bietet das System, was für Mayer ein wesentliches Entscheidungskriterium war, anwendungsspezifische Funktionalitäten für die Realisierung von Concurrent Engineering.

„Die uneingeschränkte 2D/3D-Assoziativität von CATIA unterstützt uns bei diesem Schritt auf flexible und effiziente Weise“

*Ferdinand Reich,
Leiter Technische Dienste Normung*

Die Konstruktionsprozesskette beginnt, unabhängig davon, ob es sich um eine Neukonstruktion oder um die Umsetzung individueller Kundenanforderungen handelt, mit der Erstellung eines Pflichtenheftes, das alle relevanten Angaben zu der zu konstruierenden Maschine enthält. Dies bildet die Basis für die gesamten Konstruktionsschritte, die bei Mayer derzeit noch weitgehend nach der 2D-Konstruktionsmethodik realisiert werden. Aus der Zeichnung wird parallel automatisch eine Stückliste generiert, und gleichzeitig dazu beginnt, ganz im Sinne von Concurrent Engineering, der Vorrichtungsbau, auf der Basis der erstellten Geometriedaten mit den Vorbereitungen für die Fertigung. Aus der 2D-Zeichnung werden Solids als Grundlage für die NC-Programmierung, die Schweißrobotersimulation sowie für die Blechbearbeitung generiert. So können z.B. aus den 3D-Geometriedaten der Technischen Dokumentation, die bei Mayer aufgrund des Exportanteils von rund 85 Prozent eine ganz wesentliche Rolle spielt, sofort Explosionszeichnungen abgeleitet werden. Innerhalb des Konstruktionsprozesses werden mit CATIA-FEM-Werkzeugen und dem Produkt Ansys als Solver-Berechnungen und Simulationen für Durchbiegung, Verwindungen und Verdrehungen durchgeführt. Somit konnte im FEM-Bereich eine integrierte Prozesskette realisiert werden: Von der Bestellung bzw. der Idee bis zur Auslieferung muss ein Zeitraum von rund acht Wochen angesetzt werden; im

Vergleich zu früher bedeutet dies eine Reduktion der Durchlaufzeiten um rund 25 Prozent. Alleine für die NC-Fertigung im Bereich der Getriebegehäuse ergaben Versuche mit neuen Getrieben, dass die „Einfahrzeiten“ von früher 140 Stunden, durch Simulation der Werkzeugfolgen am Bildschirm, auf 25 Stunden reduziert werden konnten.

Eine weitere Optimierung der Prozesskette wurde in jüngster Vergangenheit durch die einheitliche Normung sowie den Aufbau von Teilebibliotheken erzielt. Unter der Leitung von Reich wurden in der zentralen Normstelle 65



Modellierung und Festigkeitsanalyse mit CATIA; z.B. diese Hebelanordnung einer Wirkmaschine

Sachmerkmalen mit jeweils rund 10 000 Teilen gebildet, die im PDM-System hinterlegt sind und auf die jeder Konstrukteur einen schnellen Zugriff hat. Die daraus resultierende Reduzierung der Teilevielfalt hat die Zeichnungserstellung, den gesamten Konstruktionsprozess und die Fertigung sehr positiv beeinflusst.

„Mit all diesen Modulen und Applikationen, eingebunden in die CATIA-Anwendung konnten wir eine CAD-Umgebung realisieren, die unseren komplexen Anforderungen an die Konstruktions- und die gesamten CAD/CAM-Prozesse in hohem Maße Rechnung trägt!“

*Ferdinand Reich,
Leiter Technische Dienste Normung*

Applikationen für eine anwendungsspezifische 3D-CAD-Architektur

Integriert in der CAD Application Architecture (CAA) setzen sich die CATIA Solutions aus verschiedenen Anwendungsfamilien zusammen. Mit einer anpassungsfähigen und offenen Software-Architektur sowie der modularen Struktur ist es mit CATIA problemlos möglich, eine auf die individuellen CAD/CAM-Prozesse zugeschnittene Lösung zu generieren. So hat Mayer eine Fülle von weiteren Applikationen in die CATIA-Anwendung integriert, die die spezifischen Konstruktions- und Fertigungsschritte deutlich rationalisierten. Für die NC-Bearbeitung kommt das praxisbewährte Produkt CATIA-NC zum Einsatz, das die Programmierung der 5-Achs-Fräsmaschinen effizient unterstützt. Mit NC Opt S wird das Schachteln, mit dem Produkt SPI die Blechbearbeitung realisiert. Weitere Zusatzapplikationen stehen für die FEM-Analyse, die Robotersimulation und Laseranwendungen sowie für die Technische Dokumentation zur Verfügung. Für die fotorealistische Darstellung kommt das CATIA-Produkt Visualisation Studio zum Einsatz.

Erfolgsfaktoren der optimierten Entwicklungs- und Konstruktionsprozesse

Nicht nur die Zeit- und damit Kosteneinsparung, die mit der 3D-Anwendung und der darauf aufbauenden, geschlossenen Prozesskette erzielt werden konnten, verbucht Reich auf der Positivliste. Weitere Erfolgsfaktoren sind für ihn die deutliche Steigerung der Prozessqualitäten, die Wiederholgenauigkeit bei Serienfertigungen sowie die Teamfähigkeit und die Kommunikationsmöglichkeiten bei verteilten Produktentwicklungen. Zur weiteren Optimierung sollen, so die Planungen Reichs, die Konstruktionsprozesse komplett in der 3D-Methodik erfolgen. Außerdem sollen mit dem Produkt Promis die Erstellung von Leitungsplänen durchgeführt und die Stücklisten der Elektrokonstruktionen, beispielsweise für die Schaltpläne oder Kabelbäume, automatisch generiert werden. Die permanente Weiterentwicklung von CATIA und die ständige Integration neuer Technologien und Funktionalitäten wird auch für den Textilmaschinenhersteller Mayer die Voraussetzungen dafür schaffen, die Prozessketten den immer neuen Anforderungen anzupassen und zu optimieren. Darüber hinaus gewährleistet diese Weiterentwicklung dem Anwender einen sicheren Investitionsschutz.



© Copyright IBM Corporation 2000

IBM Deutschland
Informationssysteme GmbH
70548 Stuttgart

IBM Österreich
Obere Donaustraße 95
1020 Wien

IBM Schweiz
Bändliweg 21, Postfach
8010 Zürich

Aktuelle Informationen zu CATIA finden Sie auch im Internet: <http://www.catia.ibm.com>

IBM und das IBM Logo sind eingetragene Marken der International Business Machines Corporation.

CATIA ist eine eingetragene Marke der Dassault Systèmes.

Marken anderer Unternehmen/Hersteller werden anerkannt.



IBM Form GK12-3541-0 (4/2000)