

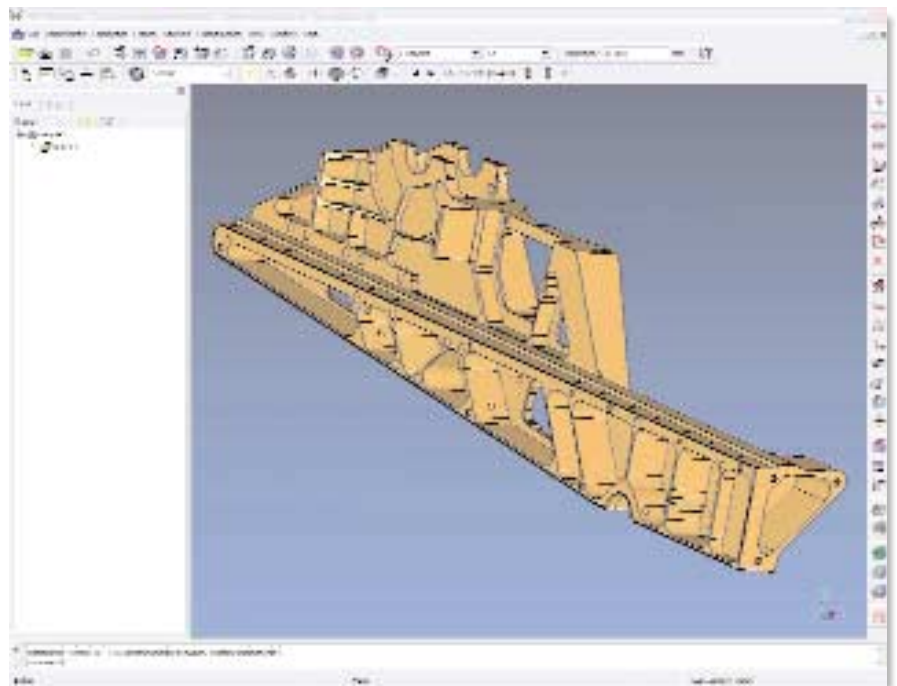
## FEATURE-ERKENNUNG

# Mit Healing und Historie

ARMIN BRÜNING

In heterogenen, verteilten Entwicklungsprozessen kommt der Konvertierung von 3D-CAD-Geometrien besondere Bedeutung bei. Bei vielen Anwendungen genügt es nicht, im Zielsystem statt eines intelligenten CAD-Modells nur einen „dummen Klotz“ zu erhalten. Deshalb verfügen moderne Konvertierungslösungen nicht nur über ausgefeilte Reparaturfunktionen, sondern, falls gewünscht, auch über Feature-Erkennung.

Mit 3D\_Evolution bietet CT CoreTechnologie eine Lösung zur automatischen Korrektur und verlustfreien Konvertierung von komplexen 3D-Modellen. Neu ist ein Modul zur Feature-Erkennung, mit dem über die bereinigte Solid-Geometrie hinaus auch Konstruktionselemente, so genannte Features, in das jeweilige Zielsystem übergeben werden können. Die beschriebene Technologie ist für CATIA V5, Pro/ENGINEER, Unigraphics, und SolidWorks verfügbar. Durch die Kombination der Healing-Funktionen mit der Feature-Er-



Ausgangsmodell.

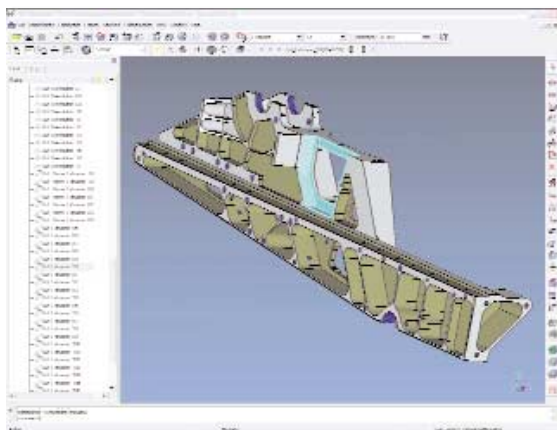
Bilder: CT CoreTechnologie

kennung und Plug-ins für die genannten Zielsysteme ist es erstmals möglich, den Vorgang zuverlässig für jede Importgeometrie durchzuführen.

## Erst das Solid, dann die Konstruktionselemente

Das Ausgangsmodell kann in beliebigen Nativ- und Standardformaten, zum Beispiel CATIA V4/V5, CADD5, Pro/ENGINEER, Unigraphics, Parasolid, ACIS sowie STEP, IGES oder VDA, vorliegen. Zunächst wird die Geometrie kontrolliert

und durch Healing-Algorithmen automatisch ein konsistentes Solid berechnet. Die Healing-Funktionen projizieren unter anderem die Flächen mit der für das Zielsystem optimalen Genauigkeit erneut auf ihre Basisflächen. Hierdurch wird erreicht, dass alle Flächenübergänge der gewünschten Genauigkeit entsprechen. Ein „wasserdichtes“ Solid wird erzeugt. System- und konstruktionsbedingte Fehler wie Überlappungen, Lücken und andere Geometriefehler werden automatisch korrigiert.



Ausgangsmodell mit erkannten Konstruktionselementen.

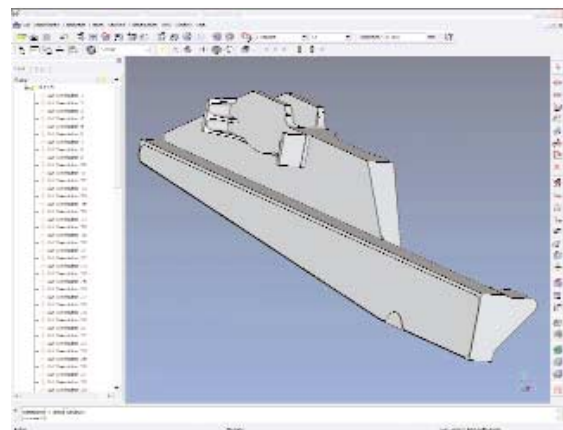
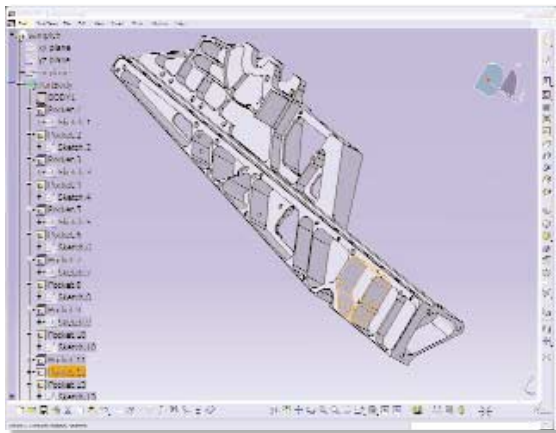


Bild 3: Vereinfachte Geometrie.

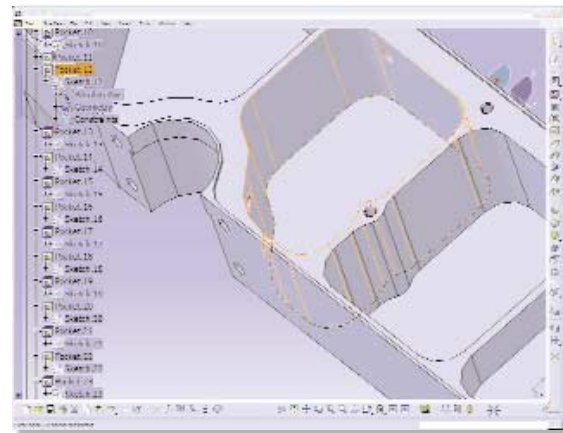
Nach Prüfung und Erzeugung der Solid-Geometrie erfolgt die automatische Erkennung der Konstruktionselemente wie etwa Rotationsgeometrien (zum Beispiel Bohrungen) oder Extrusionen, also Grundprofile, Taschen und Rippen. Weiterhin können Fasen und einfache Verrundungen erkannt werden. Hierbei sind auch abhängige, also

im Maschinenbau üblich, kann die gesamte Geometrie einschließlich des ersten Elements, das heißt des Ausgangsblocks, errechnet werden. Die Geometrie wird in diesem Fall komplett durch die über das Application Programming Interface (API) erzeugten Konstruktionselemente dargestellt, und man erhält eine vollständige,

emente vereinfacht, um „Fleisch“ für die Erzeugung im Zielsystem zu haben (siehe Bild 3). Die vereinfachte Solid-Geometrie wird im Nativformat als Solid vom Zielsystem eingelesen. Das CoreTechnologie-Plug-in übergibt die Informationen über die Konstruktionselemente in Form des ctf-Feature-Formats. Die Konstruktionselemente werden durch



Modell mit Konstruktionselementen im Zielsystem.



Konstruktionselement vergrößert.

sich durchdringende Konstruktionselemente möglich, wobei die Software automatisch die Reihenfolge ihrer Erzeugung festlegt.

### Fortgeschrittene Feature-Erkennung

Die geometrischen Informationen über die Konstruktionselemente und die Reihenfolge der Erzeugung werden in 3D\_Evolution generiert und im ctf-Dateiformat gespeichert.

Bei geometrisch weniger anspruchsvollen Modellen ohne Freiformflächen, wie

softwaregenerierte Modellhistorie.

Bei komplexen Bauteilen mit Freiformflächen, schwierigen Verrundungen und Ausformschragen ist eine solch weitreichende Erkennung der Konstruktionselemente (noch) nicht möglich. Nach der Überprüfung und automatischen Erzeugung der Solid-Geometrie werden die Feature-Informationen der Bohrungen, Taschen und Rippen errechnet, und die Geometrie wird in den Bereichen der erkannten Konstruktionsele-

die API des Zielsystems automatisch auf der vereinfachten Geometrie angebracht. Die so erzeugten Konstruktionselemente können wie gewohnt verändert werden.

### Healing als Voraussetzung für Prozesssicherheit

Mit 3D\_Evolution lassen sich auch qualitativ schlechte Modelle zu einem Solid schließen. Im Anschluss erfolgt die automatische Erkennung der Konstruktionselemente. Im Zielsystem selbst können die Konstruktionselemente durch die API nur dann problemlos erzeugt werden, wenn ein „sauberes“ Solid vorliegt. Die beschriebene Healing-Technologie macht den gesamten Vorgang zuverlässig und ermöglicht den Automatikbetrieb auch bei der Konvertierung großer Datenmengen, zum Beispiel bei Migrationen.

Selbst wenn die Ausgangsgeometrie wegen schwerer Konstruktionsfehler nicht automatisch geschlossen werden kann, erlauben interaktive Analyse- und Reparaturfunktionen der Software die schnelle, problemlose Reparatur des Modells, um das erforderliche Ausgangs-Solid zu erzeugen. Über die automatische Feature-Erkennung hinaus können einzelne Konstruktionselemente gezielt interaktiv extrahiert werden. Wie die Praxis beweist, lässt sich mit Hilfe der beschriebenen Technologie im Extremfall auch ein qualitativ sehr schlechtes 3D-Modell ohne Topologie in ein „intelligentes“ Solid mit Konstruktionselementen verwandeln. to ■

## DIGITAL ENGINEERING Info

### Konvertierungslösung 3D\_Evolution 2004

Die aktuelle Version 3D\_Evolution 2004, die ab Februar 2004 ausgeliefert wird, verfügt über zahlreiche Verbesserungen und neue Funktionen. Der VDA-Checker wurde durch neue automatische „VDA“-Korrekturfunktionen ergänzt. Die Version 2004 verfügt über ein effektiveres Healing und neue Funktionen zur manuellen Reparatur für das Erzeugen von Offset-Flächen, Skalieren sowie für den Vergleich beliebiger 3D-Modelle.

Verbesserungen und neue Funktionen in der Übersicht:

- VDA-Checker (zertifizierter VDA-4955/2-Checker)
- „VDA“-Korrekturfunktionen: Match Tangency, Clean Twist, Smooth usw.
- verbesserte automatische Modellkorrektur (Healing)
- effektiveres automatisches Anpassen von Flächen (Stiching)
- verbesserte und aktualisierte Import- und Exportschnittstellen
- Filter für Show/Noshow, Farben, Namen, Layer
- Funktion für den Vergleich von Modellen
- Erzeugung von Offset-Flächen und Skalierung
- das Erzeugen von Flächen über n Randkurven sowie Sweep-Flächen
- neue Funktionen zum Trimmen und Aufbrechen von Flächen
- Berechnung von Volumen, Oberfläche, Schwerpunkt, Trägheitsmomente usw.
- Screenshots in Datei speichern und Messfunktionen