

**„Wissensbasierte Unterstützung  
des integrierten CAD-FEA-Prozesses  
mit einem  
CBR-Assistenzsystem“**

Autor: Dipl.-Ing. Peter Binde

Kurzfassung:

Komplexe Vorgehensweisen zur Analyse von Bauteilen und Produkten mit Hilfe von Finite-Elemente-Analyse (FEA) erfordern ein hohes Maß an Wissen sowie Erfahrung. Derzeit existieren aber fast keine Systeme, die dynamische Unterstützung zum Konservieren und Wiederverwenden derartiger Information bieten, obwohl bei gängigen integrierten CAD-FEA-Systemen bereits ein erheblicher Teil dieser Information implizit verarbeitet wird. Vielmehr liegt solches Wissen in Unternehmen personengebunden vor oder anhand von aufwendig erstellten Methodendokumentationen, die permanent gepflegt werden müssen.

Aus dieser Motivation heraus wurde ein Assistenzsystem zur interaktiven Beratung des Konstrukteurs oder Berechnungsingenieurs entwickelt. Die Anforderungen an die Unterstützung durch solch ein Assistenzsystem ergeben sich aus einer Analyse des integrierten CAD-FEA-Prozesses und spiegeln sich in sieben Merkmalen wieder, die in der Dissertation zusammengestellt werden.

Als geeignete Vorgehensweise, um den Anforderungen gerecht zu werden, erwies sich die Methode des fallbasierten Schließens. Diese löst neue Probleme, indem die Lösungen bekannter Fragestellungen auf diese übertragen werden. Dabei ist kein umfassendes explizites Wissen oder eine vollständige Modellierung des Anwendungsgebiets erforderlich. Allerdings wird eine genügende Zahl an vorhandenen Erfahrungen vorausgesetzt, damit sinnvolle Ergebnisse erzielt werden können.

Durch systematisches Speichern der Konzepte, aus denen Fallbeispiele der Domäne gewöhnlich zusammengesetzt sind und ihren Beziehungen zueinander, ist es möglich den situativen Charakter von Entscheidungen zu konservieren. Es hat sich gezeigt, dass Beschreibungen solcher Entscheidungs-Situationen aus konstruktiven und berechnungstechnischen Konzepten zusammengesetzt werden müssen, um den Entscheidungskontext zu erhalten. Im konzipierten Assistenzsystem werden hierfür konzeptionelle Graphen eingesetzt.

Auf Basis eines darauf aufbauend konzipierten Informationsmodells lassen sich Ähnlichkeiten zwischen verschiedenen Aufgabenstellungen berechnen, anhand derer der Benutzer geeignete vorhandene Lösungen aus der Fallbasis finden kann. Lösungsadaptionen werden durch Spezialisierungen der gefundenen konzeptionellen Graphen erreicht. Der Konzeptcharakter aller verarbeiteten Informationen macht dabei jede gefundene oder adaptierte Lösung gültig, weil es sich dabei immer um vollständige und konsistente konzeptionelle Graphen handelt.

Verschiedene Funktionstests und Einsatz-Szenarien haben die Tragfähigkeit des Konzepts zur wissensbasierten Unterstützung des integrierten CAD-FEA-Prozesses mit dem konzipierten Assistenzsystem gezeigt.