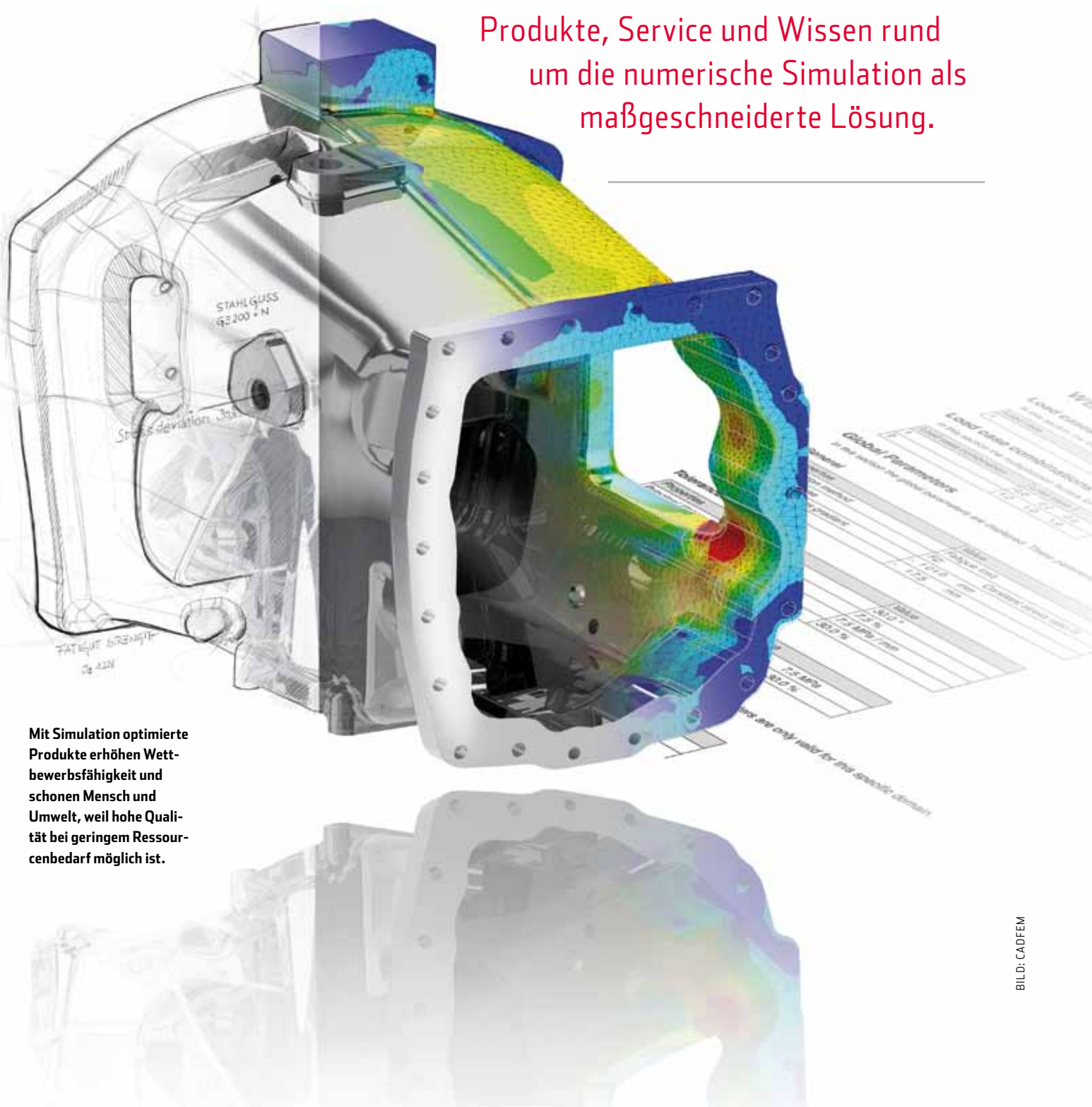


Simulation ist mehr als Software

Systemhaus, Ingenieurdienstleister und Wissensanbieter: Kunden erhalten bei Cadfem Produkte, Service und Wissen rund um die numerische Simulation als maßgeschneiderte Lösung.



Mit Simulation optimierte Produkte erhöhen Wettbewerbsfähigkeit und schonen Mensch und Umwelt, weil hohe Qualität bei geringem Ressourcenbedarf möglich ist.

TITEL



Am Bildschirm werden Produktideen und Optimierungspotentiale zeit- und kosteneffizient ausgelotet und umgesetzt.

BILD: CADFEM

FAKT

Sollen wegweisende Innovationen entwickelt, neue Maßstäbe in der Produktqualität gesetzt sowie Entwicklungszeiten und Kosten reduziert werden, wird heute in der Produktentwicklung auf die numerische Simulation gesetzt. Damit werden Produktideen und Optimierungspotentiale zeit- und kosteneffizient am Bildschirm ausgelotet und umgesetzt, indem das Verhalten von Produkten und Fertigungsprozessen analysiert und die unterschiedlichsten Varianten systematisch bewertet werden.

Als Ergebnis entsteht ein Produkt, das von Anfang an sowohl bezüglich der Herstellungsverfahren als auch der gewünschten Funktionalität und Belastbarkeit – unter Berücksichtigung der Streuung relevanter Parameter – optimiert wurde. Das erhöht einerseits die Wettbewerbsfähigkeit des Herstellers. Andererseits profitieren davon Mensch und Umwelt insgesamt, da Produkte mit deutlich höherer Qualität und geringerem Ressourcenbedarf entstehen.

Weil aber Software allein noch keinen Simulationserfolg garantiert, ist Cadfem sowohl Systemhaus und Ingenieurdienstleister als auch Ausbildungs- und Informationsanbieter in einem. Auf dieser Grundlage werden Produkte, Service und Wissen – die individuellen Gegebenheiten berücksichtigend – zu einer maßgeschneiderten Lösung für den Kunden zusammengestellt. Aus einer Hand erhalten diese alles, was über ihren Simulationserfolg entscheidet: Software und IT-Lösungen. Beratung, Schulung, Engineering. Know-how auf dem neuesten Stand.

Simulation von Werkzeugmaschinen

Mit mehr als 30 Jahren Erfahrung kann Cadfem auf viele erfolgreich eingesetzte Simulationslösungen bei seinen Kunden verweisen. Mit dazu gehört der Fräsmaschinenhersteller Hermle, der seit rund zehn Jahren die Software Ansys und die

Durch Schnelligkeit und Flexibilität in der Simulation sind kürzere Entwicklungszeiten, geringere Kosten und kreative Lösungen realisierbar, die zu verbesserter Wettbewerbsfähigkeit und wirtschaftlichem Erfolg beitragen.

umfassenden CAE-Dienstleistungen von Cadfem nutzt, um die Produktentwicklung zu verbessern. Zur Bewertung des schwingungstechnischen Maschinenverhaltens der Werkzeugmaschinen wird mithilfe der Systemsimulation das gesamte mechatronische System aus Antrieb, Regelung, Messsystem und Maschinenstruktur untersucht. Die Erkenntnisse aus der Simulation haben dazu geführt, dass eine neu entwickelte Maschine heute in der Regel keiner gravierenden Änderung mehr unterliegt, die eine Markteinführung massiv verzögern könnte. Deshalb ist für die Verantwortlichen bei Hermle eine Maschinenentwicklung ohne Simulationseinsatz undenkbar geworden.

CAE-Lösung für Konsumgüter

Auch der Bad- und Sanitärspezialist Hansgrohe hat sich ungefähr zum Jahrtausendwechsel für den Einsatz der Ansys-Software und für die CAE-Unterstützung durch Cadfem entschieden. Die Berechnungsingenieure dort profitieren besonders von der integrierten Simulationsplattform Ansys Workbench, mit der die verschiedenen Anwendungsbereiche abgedeckt werden. Consulting-Projekte, firmenspezifische Schulungen und Weiterbildungen wie das berufsbegleitende Masterstudium, das von Cadfem Esocaet organisiert wird, sorgen für Know-how-Transfer.

AUTOR



Gerhard Friederici,
Marketing Cadfem,
85567 Grafing bei
München.

TIPP



Wer mehr über die in diesem Artikel erwähnten Kundenbeispiele erfahren will, kann sich am Messestand in Hannover (Halle 7, Stand D40) die neueste Ausgabe des Cadfem Journals abholen. Ebenso kann eine gedruckte Ausgabe bei Cadfem (marketing@cadfem.de) angefordert oder von der Homepage (www.cadfem.de/cadfem-journal) heruntergeladen werden.

Eine Berechnungslösung für seine wachsenden Ansprüche suchte der Baumaschinenhersteller Komatsu Hanomag und entschied sich für die von Cadfem angebotene Ansys-Software. Damit die neue Software möglichst effizient eingesetzt wird, nutzt Komatsu Hanomag das Informations- und Schulungsangebot von Cadfem, aber auch HPC-Hardware. Hilfreich waren unter anderem das dreimonatige CAE-Training „eFEM für Praktiker“, die Info-Webinare sowie die Ansys Conference & das Cadfem Users' Meeting.

Workshops für praktische Erfahrung

Diese Anwendungsszenarien, drei Beispiele von mehr als 2.000 Cadfem-Kunden, zeigen einen breiten Querschnitt von unternehmensspezifischen an die jeweils optimale Simulationslösung (weitere Infos siehe Tipp). Einige typische Fragestellungen aus diesem Umfeld werden von Cadfem auch auf der Hannover Messe näher beleuchtet. Anhand von sogenannten Mini-Workshops können Messebesucher selbst erste praktische Erfahrungen mit der numerischen Simulation sammeln. An den Übungsplätzen werden vier Anwendungsfelder berücksichtigt:

- Bei **FEM-Berechnungen für den 3D-Festigkeitsnachweis** nach der FKM-Richtlinie werden zunächst die Verformungen und Spannungen eines komplexen Bauteils berechnet. Die wesentlichen Grundlagen dafür bilden unter anderem die Vernetzung sowie die Definition von Lasten und Lagern. Basierend auf den Berechnungsergebnissen erfolgt dann die Auswertung der Verformung sowie die Analyse der auftretenden Zug-, Druck- und Vergleichsspannungen. Anschließend wird mit der 3D-Struktur der Festigkeitsnachweis nach der FKM-Richtlinie durchgeführt. Dabei kann unter anderem erkannt werden, weshalb ein punktueller Nachweis keine sichere Bewertung zulässt.
- Für eine innovative **Formgebung durch Topologieoptimierung** bietet sich folgendes Vorgehen an: Um die ideale Form eines neu zu konstruierenden Bauteils zu ermitteln, müssen die Anforderungen zum Beispiel hinsichtlich der glo-

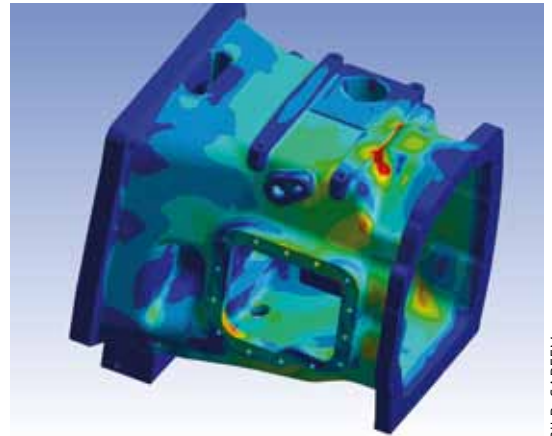


BILD: CADFEM

Auf der Hannover Messe können Besucher am Stand von Cadfem selbst Hand anlegen und Simulationen wie diese Spannungsverteilung durchführen.

balen Steifigkeit, lokaler Deformationen oder der Eigenfrequenzen berücksichtigt werden. Zusätzlich sind Restriktionen aufgrund der jeweiligen Fertigungsprozesse zu beachten, beispielsweise beim Gießen oder Tiefziehen. Die Topologieoptimierung entfernt im vordefinierten Bauraum stellenweise nicht notwendiges Material so, dass die oben genannten Vorgaben trotzdem optimal erfüllbar sind. Der entsprechend generierte Design-Vorschlag wird als 3D-Struktur im STL-Dateiformat bereitgestellt.

- Zur Ermittlung der **Effizienz rotierender elektrischer Maschinen** mit Hilfe der Simulation wird beispielhaft eine permanenterregte Synchronmaschine untersucht und der Drehmomentverlauf ermittelt, ebenso ohmsche Verluste und Eisenverluste. Die Darstellung der räumlich verteilten Größen wie Fluss-, Strom- und Verlustleistungsdichte zeigen die vorhandenen Optimierungspotentiale. Aufgrund der Berechnungsergebnisse kann ein alternatives Design gewählt und die Auswirkung der Modifikationen auf Effizienz, maximales Moment und Momentwelligkeit untersucht werden.

- Bezüglich der **Vibration elektrischer Maschinen** lässt sich mit der Simulation der Einfluss der Einbausituation elektrischer Antriebe auf die magnetisch erregte Vibration analysieren. Dabei erfolgt die Übertragung der Kräfte aus der Magnetfeldanalyse in die Strukturmechanik, um zu beobachten, wie das Schwingungsverhalten durch die Lagerungsbedingungen beeinflusst wird. Die Untersuchung des Einflusses weiterer Komponenten auf das Gesamtverhalten der Maschine gibt Hinweise auf eine sinnvolle Variation der Materialeigenschaften der jeweiligen Komponente.

Die Mini-Workshops zeigen exemplarisch, wie Simulation in der Produktentwicklung eingesetzt werden kann und dabei kritisches Bauteilverhalten frühzeitig, noch vor dem Bau eines Prototypen, erkannt wird, das Verständnis für die Auswirkungen von Design-Maßnahmen zunimmt und die Qualität der untersuchten Produkte steigt. (mz)

WISSEN

Workshops bieten Simulation zum Anfassen

Auf der Hannover Messe 2014 präsentiert Cadfem in Halle 7, Stand D40 die gesamte Anwendungsbreite der numerischen Simulation: von der Strukturmechanik über die Strömungsanalyse und elektromagnetische Berechnungen bis hin zu Multiphysik-Anwendungen und zur Systemsimulation.

Zusätzlich können interessierte Messebesucher unter dem Motto „**Simulation zum Anfassen**“ an drei Übungsplätzen unter Anleitung selbst erste praktische Erfahrungen bei der numerischen Simulation mit der Ansys-Software sammeln. An den Übungsplätzen werden vier Anwendungsfelder berücksichtigt: die FEM-Berechnungen und 3D-Festigkeitsnachweis nach der FKM-Richtlinie, innovative Formgebung durch Topologieoptimierung, Vibration elektrischer Maschinen und Effizienz rotierender elektrischer Maschinen. Anschließend stehen die Simulationsexperten Rede und Antwort, um individuelle Fragen zum Einstieg in die Simulation und der Einbindung in die unternehmensspezifischen Abläufe und Infrastruktur zu besprechen. Weitere Infos dazu: www.cadfem.de/hannovermesse