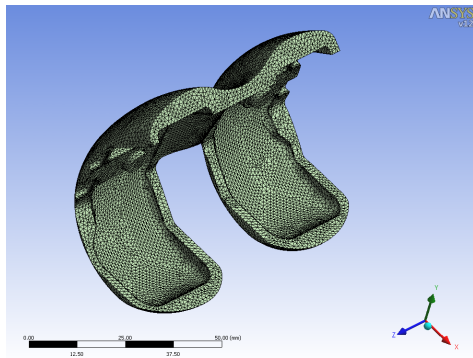


Möchten Sie die Entwicklungszeit Ihrer Produkte verkürzen? Numerische Simulation ist der richtige Weg!

Die Testung mehrerer Designvarianten eines Produktes ist in der Regel sehr zeit- und kostenintensiv. Muster müssen zuerst hergestellt und dann in einem geeigneten Versuchsaufbau getestet werden. Ausserdem werden diese während der Tests oft zerstört. Eine zeitliche Beschleunigung, die zu einer beträchtlichen Verkürzung der Produkteinführung und zu geringeren Kosten führt, ist möglich. Numerische Simulationen, insbesondere die strukturelle Finite Elemente Analyse (FEA), erlauben die Evaluierung des mechanischen Verhaltens von einzelnen Bauteilen oder auch von komplexen Baugruppen.

Die strukturelle FEA gehört zu den numerischen Methoden und Algorithmen, die das Lösen komplexer Differentialgleichungen, wie sie etwa in der Festkörpermechanik vorkommen, ermöglichen. Zur Berechnung mechanischer Eigenschaften wie Verschiebungen, Dehnungen und Spannungen werden die Bauteile in kleine Bereiche, die «finiten Elemente», unterteilt. Die FEA liefert so Informationen über das lokale und globale Verhalten der einzelnen Bauteile oder auch eines mehrteiligen Verbundsystems.



FE-Modell einer Knieprothesenkomponente, bestehend aus Tetraedern, generiert aus einem CAD-Modell.

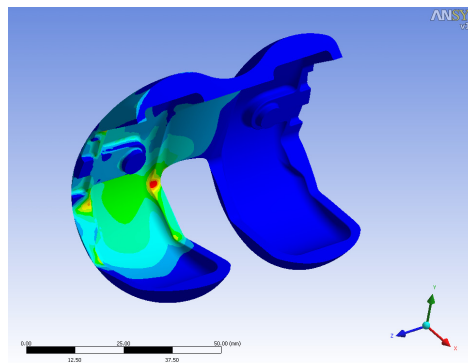
FEA in der RMS

Die RMS arbeitet mit ANSYS[®], Version 12.0 oder spezifischer mit dem Modul «Strukturmechanische Lösungen». Es ermöglicht die Untersuchung vieler verschiedener Probleme: von statischen Analysen (Verschiebungen, Dehnungen und Spannungen aufgrund einer statischen Kraft) bis hin zu zeitabhängigen Verhalten von Systemen mit geometrischen (grosse Verformungen), materialbedingten (Viskosität, Plastizität) Nichtlinearitäten und/

oder Kontaktproblemen (von Klebung bis Reibung). Andere vorteilhafte Eigenschaften dieser Rechenmethode sind Parameterstudien und Optimierungen, die eine schnelle Untersuchung verschiedener Bauformen erlauben.

Fallbeschreibung: Erweiterung des Portfolios von Femurkomponenten

Um auch Patienten mit grossem Körperbau ideal versorgen zu können, wurden zusätzliche Komponenten des Kniegelenkersatzprothesensystems balanSys (Mathys AG Bettlach), virtuell mittels rechnerunterstützter Konstruktion (CAD Computer Aided Design) entwickelt. Vor der experimentellen Testphase wurde das



Ergebnis einer FEA: 3D-Darstellung der Verteilung der Von-Mises-Vergleichspannungen, berechnet für die Femurkomponente einer Knieprothese.

neue Implantat mit der FEA bezüglich seines strukturellen Verhaltens unter testähnlichen Belastungs- und Randbedingungen untersucht. Zudem ermöglichte die FE-Berechnung einen numerischen Vergleich mit den bereits erfolgreich implantierten Prothesen.

Die FEA bestätigte die erwartete Position von Schwachstellen und erlaubte einen Vergleich zwischen den Maximalspannungen der untersuchten Implantatgrössen. Ausgehend von diesen FEA-Ergebnissen konnte ein neues, gezielt modifiziertes Implantatdesign erarbeitet werden. Dieses neue Modell erzielte bei der Berechnung bessere Resultate (geringere Spannungen) als die Vorgängermodelle. Dies lässt darauf schliessen, dass es die dynamische Testung erfolgreich durchlaufen und ausreichend mechanische Stabilität aufweisen wird.

Dieses Beispiel zeigt, wie die FEA effizient zur Entwicklung neuer Produkte beitragen kann und dadurch Entwicklungszeit- und -kosten verringert werden können (nur eine einzige Designvariante muss mechanisch getestet werden).

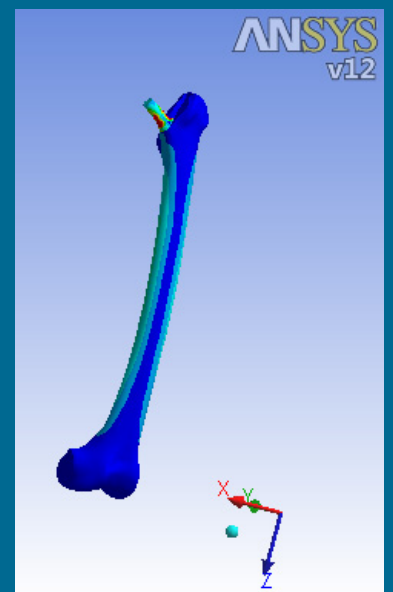
Newsletter Nr. 08/09

Die wichtigsten Aspekte

Die FEA liefert ein breites Spektrum von Untersuchungsmöglichkeiten betreffend der Auswahl der Detailtreue des Modells (Abschätzung oder gründliche Analyse), der Art der Belastung, der Randbedingungen sowie der Darstellungsmöglichkeiten der Ergebnisse. Diese Aspekte müssen für eine FEA diskutiert und entsprechend den Bedürfnissen des Kunden berücksichtigt werden.

Beispiele von Ergebnisdarstellungen:

- Deformationszustände
- farbige Spannungs- resp. Dehnungsbilder
- Graphiken
- Tabellen



FEA einer Femurschaftprothese, implantiert in ein Knochenmodell: Darstellung der Verteilung der Vergleichspannungen in Knochen und Implantat.

Besprechen Sie Ihre Fragestellungen mit uns! Wir beraten Sie gerne.

Oder fordern Sie unseren Dienstleistungskatalog an. Diese und weitere Informationen finden Sie auch auf unserer Website.

Die RMS Foundation ist zertifiziert nach ISO 9001:2008. Ausgewählte Dienstleistungen sind akkreditiert nach ISO/IEC 17025.