

Das Kompetenzzentrum für Rechnerintegrierte Produktentwicklung (RIPE)



KEY-Words:

Kooperationspartner für Kleine und Mittelständische Unternehmen der Region und Großunternehmen – Virtual Prototyping als kostenkünstige und weniger zeitintensive Methode zur Lösung von maschinenbautechnischen Problemen – Strukturanalyse – Strömungssimulation – Berechnung von Hochspannungsfeldern

1. Bedeutung des Kompetenzzentrums

Am 01. Oktober 2000 wurde im Senat der Fachhochschule Koblenz die Einrichtung des Forschungsschwerpunktes „Neue Methoden für Produktentwicklung und Fertigung“ beschlossen. Inhaltlich greift das Kompetenzzentrum für Rechnerintegrierte Produktentwicklung (RIPE) diesen Forschungsschwerpunkt auf. Es entstand durch den Zusammenschluss von Professoren aus den Fachbereichen Maschinenbau und Elektrotechnik/Informationstechnik. Eine Aufnahme von Kollegen der Fachbereiche Bauingenieurwesen und Architektur ist im Gespräch.

Das RIPE ist ein fachlich starker und technisch gut ausgerüsteter Partner für die Beantwortung unterschiedlicher Fragestellungen aus verschiedenen Teilgebieten der rechnerintegrierten Produktentwicklung.

In Kooperationsprojekten mit Großunternehmen und mit Kleinen und Mittelständischen Unternehmen (KMU) der Region wurden die technischen Einrichtungen und Softwareprodukte erfolgreich eingesetzt. Die wissenschaftliche Reputation des Kompetenzzentrums zeigt sich u.a. durch Promotionen einiger Mitarbeiter von Prof. Dr. Richter an der TU Dresden.

Das Kompetenzzentrum wurde durch Beteiligung an Messen, Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, Vorträge auf wissenschaftlichen Kongressen, Artikel in der Regionalpresse und Beiträge im Fernsehen einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt.

2. Grundlagen der rechnerintegrierten Produktentwicklung

Die Erfahrung vieler produzierender Unternehmen zeigt, dass die Herstellung eines Prototypen und die Beobachtung seiner Bewährung im Versuch in den meisten Fällen nicht die schnellste oder kostengünstigste Entwicklungsmethode ist. Häufig findet sich auch nicht die optimale Lösung für das

technische Problem. Zeigt sich ein Fehler am Testobjekt, so muss aufwendig ein neuer Prototyp in diesem Punkt verbessert werden. Die Herstellung von Prototypen kostet Zeit und damit Geld.

Einen Ausweg liefert die Methode der rechnerintegrierten Produktentwicklung, das Virtual Prototyping. Diese stellt der Herstellung eines realen Prototypen den Aufbau eines virtuellen Prototypen voran, an dem mit sehr viel weniger zeitlichem Aufwand Probleme erkannt, Fehler beseitigt und Parameterstudien durchgeführt werden können. – Ein virtueller Prototyp eignet sich beispielsweise für die Lösung von komplexen maschinenbautechnischen Problemen mit der Theorie der Finiten Elemente zur Strukturanalyse hoher und plastischer Verformungen, der Theorie der Finiten Volumina zur Strömungssimulation oder der Mehrkörpersimulation zur Analyse des Systemverhaltens.

3. Nutzen für die Unternehmen

Auf dem Gebiet der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung in der Großindustrie zeigt sich seit langem ein Trend hin zur Verlagerung des „Prototypenbaus“ in den Rechner. Die deutlichen Vorteile der modernen Rechenmethoden zeigen nun auch für die KMU erfolgversprechende, kostengünstige Wege auf. Häufig ist aber der Aufbau einer eigenen Berechnungsabteilung für die KMU schwierig oder unmöglich, da Fachleute auf diesem Gebiet teuer und aufgrund der aktuellen Arbeitsmarktsituation sehr schwierig zu finden sind. Außerdem bedeutet die Einrichtung nur eines Berechnungs-Arbeitsplatzes eine erhebliche Investition in Hard- und Software. Die Hardware unterliegt dabei dem bekannten rasenden Alterungsprozess, der spätestens alle zwei Jahre eine Systemerweiterung, bzw. Neubeschaffung notwendig macht. Hinzu kommen die jährlichen Lizenzkosten für die Software, die meist die Hardwarekosten deutlich übersteigen. Das zeigt, dass vor allem die Einführung computergestützter Entwicklungsverfahren und damit

KONTAKT:

Prof. Dr.-Ing.
Karl-Josel Mürtz
FB Elektrotechnik und
Informationstechnik
T 0261 9528-350
muertz@fh-koblenz.de

Prof. Dr.-Ing. Otto Ewald
FB Maschinenbau
T 0261 9528-416
ewald@fh-koblenz.de

Prof. Dr.-Ing.
Eckard-Rüdiger Richter
FB Maschinenbau
T 0261 9528-434
richter@fh-koblenz.de

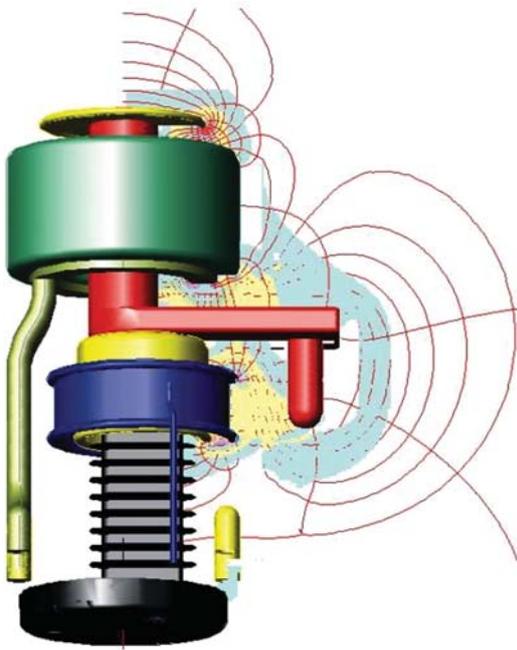


Abb. 1: Elektrisches Feld im Inneren eines Hochspannungsgerätes (Prof. Dr. Mürtz)

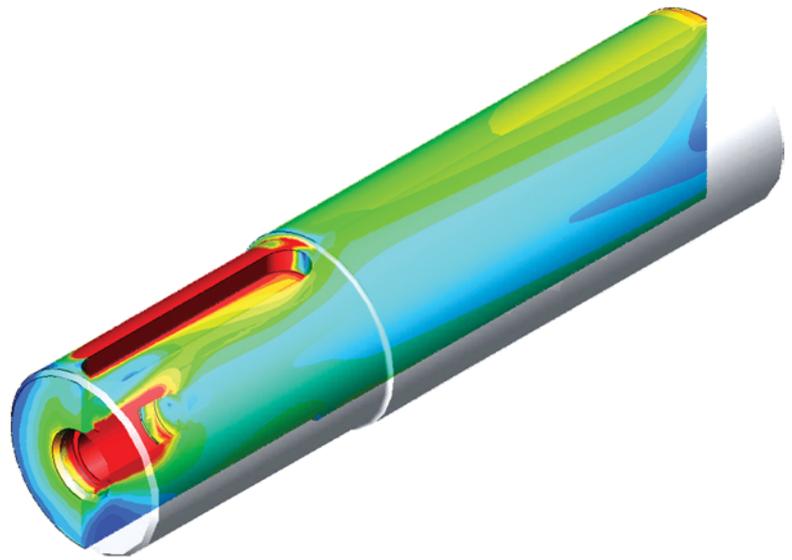


Abb. 2: Strukturmechanische Wellenberechnung mit Hilfe der Methode der Finiten Elemente (Prof. Dr. Ewald)

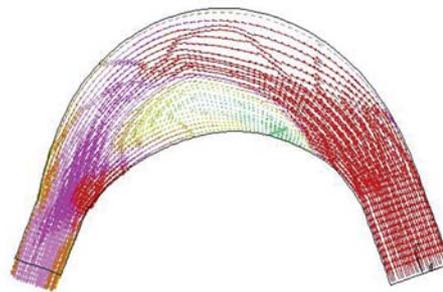
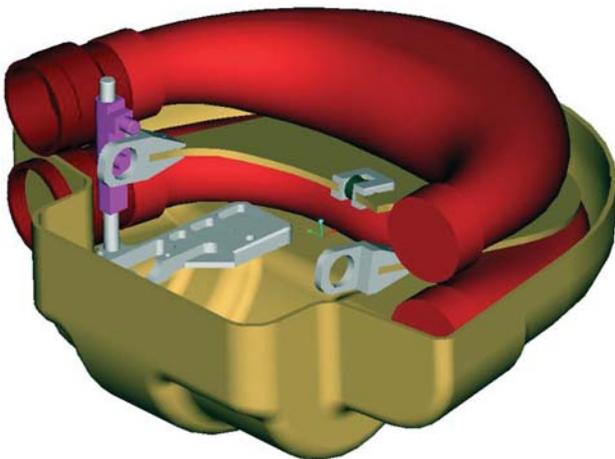


Abb. 3: Strömungsmechanische Optimierung der Pumpengeometrie eines künstlichen Herzens (Prof. Dr. Richter)

neuer Technologien für den Mittelstand sehr zeit- und kostenintensiv ist. Hier greifen Hochschulen unterstützend ein und stellen das nötige Know-how zur Verfügung. Der ständig stattfindende Technologietransfer hilft, die Marktchancen der beteiligten Unternehmen zu verbessern.

4. Arbeitsfelder der beteiligten Wissenschaftler

Prof. Dr. Ewald lehrt an der Fachhochschule Koblenz im Fachbereich Maschinenbau die Fächer Maschinenelemente, CAD und Konstruktionsmethodik. Seit 1984 werden Studierende an die CAD-Technik herangeführt. Die Fachhochschule Koblenz war eine der ersten Fachhochschulen in

Deutschland, die CAD-Ausbildung betrieb. Die Berechnung von Maschinenelementen und Festigkeitsberechnungen, Anwendung methodischer Ansätze bei der Produktentwicklung und Implementierung von CAD-Systemen in den Entwicklungsbereich sind wesentliche Bestandteile einer rechnerintegrierten Produktentwicklung. Insbesondere der strukturierte Aufbau von Produktmodellen und vollständigen Baugruppen im CAD-System und die Weitergabe der dabei erzeugten Daten an Berechnungs- und Simulationssoftware und an nachfolgende Fertigungsprozesse stehen hierbei im Vordergrund.

Prof. Dr. Mürtz vertritt an der Fachhochschule Koblenz die Fachgebiete Grundlagen der Elektrotechnik, Hochspannungstechnik, Theoretische Elektrotechnik und Elektromagnetische Verträglichkeit. In seiner wissenschaftlichen Arbeit befasst er sich u. a. mit dem CAE hochspannungstechnischer Geräte. Herr Prof. Mürtz hat bereits Anfang der 80er Jahre umfangreiche numerische Untersuchungen an hochspannungstechnischen Anordnungen mit dem Ersatzladungsverfahren durchgeführt. Mit dem Aufkommen leistungsfähiger CAD-Programme Anfang der 90er Jahre haben er und seine Mitarbeiter ein bedienungsfreundliches und für den industriellen Einsatz geeignetes Programmpaket entwickelt. Die Dateneingabe, die Felddausgabe, sowie weitere Sekundärauswirkungen erfolgen dabei in der Systemumgebung des CAD-Programmes AutoCAD mit der implementierten Programmiersprache AutoLISP.

Prof. Dr. Richter lehrt an der Fachhochschule Koblenz die Inhalte der Technischen Mechanik, der Maschinendynamik und der Hydromechanik. Neben den klassischen Verfahren der Berechnung und Auslegung kommen hier auch moderne computerintegrierte Methoden zur Anwendung. Bereits Ende der achtziger Jahre entwickelte Prof. Richter in Zusammenarbeit mit der Firma IBM eine Lernsoftware mit dem Zweck, die Bearbeitung von Übungs- und Klausuraufgaben am Rechner durchzuführen. Im Jahre 1992 rief Prof. Richter das Projekt „Virtual Prototyping“ ins Leben, in welchem über die Jahre viele Studenten auf den Gebieten CAD und CAE mitarbeiteten und zum Teil durch die Kontakte zur Technischen Universität Dresden ihre Promotion durchführen konnten. Fragestellungen aus den Gebieten der Mehrkörpersimulation, Strömungssimulation und Strukturanalyse wurden erfolgreich beantwortet.

5. Mitarbeiter und Kooperationspartner

Im Jahre 2001 wurden am Kompetenzzentrum 4 hochqualifizierte Mitarbeiter beschäftigt. Ein Projekt wurde selbstständig von einem Gastwissenschaftler der TU Breslau bearbeitet. Daneben wurden viele studentische Hilfskräfte mit den neuen Verfahren des Rechnergestützten Produktentwurfs vertraut gemacht.

Zwei der hochqualifizierten Mitarbeiter des Kompetenzzentrums sind gleichzeitig Lehrbeauftragte der Fachhochschule Koblenz im Fachbereich Maschinenbau. Sie bringen die Erfahrungen des Kompetenzzentrums in die Ausbildung durch die hochaktuelle Vorlesung „Virtual Prototyping“ ein. Neben vielen Firmen der Region sind überregionale Kooperationspartner:

ADAC, BMW, EADS, DLR, Herzzentrum Universität Bonn, Kersten Elektrostatik, Technische Universität Dresden.