

CERBSim liefert Simulationsdienstleistungen

Für Entwicklung und Auslegung von Maschinen und Bauteilen mit komplexen physikalischen Eigenschaften, basierend auf NGSolve

Computersimulationen haben eine immer größere Bedeutung in der Produktentwicklung und Produktgestaltung – man denke an Crashtests oder an die Auslegung von Maschinen und Bauteilen hinsichtlich ihrer mechanischen, elektromagnetischen, strömungstechnischen, akustischen oder nano-optischen Eigenschaften und deren Optimierung. Simulationen ermöglichen Eigenschaften des Produktes am Modell zu studieren bevor Prototypen produziert werden müssen. Das spart Kosten und viel Zeit. Bei komplizierten Geometrien oder Kopplungen verschiedener physikalischer Phänomene stößt herkömmliche Simulationssoftware allerdings häufig an ihre Grenzen. Eine zuverlässige Simulation ist dann nur in unzumutbarer Rechenzeit oder gar nicht mehr möglich.

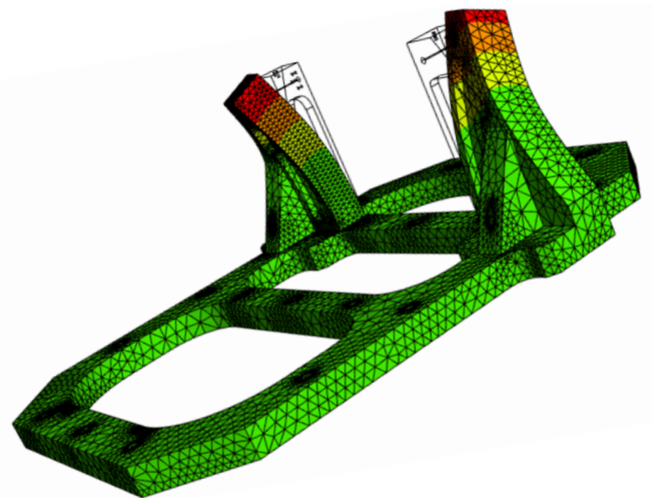
Die aktuelle mathematische Forschung liefert häufig Ansätze, solche Probleme effizient zu lösen, etwa durch neue Diskretisierungen, variable Polynomgrade, Einsatz von automatisierter Codegenerierung oder Parallelisierung von Algorithmen zur besseren Ausnutzung moderner Rechenarchitekturen.

Ziel

Die Zielsetzung des TU Wien Spin-Offs [CERBSim](#) ist, den Stand der Wissenschaft für die Industrie verfügbar zu machen. Betrieben der unterschiedlichsten Produktionssparten sollen bedarfsgerecht für ihre jeweiligen Anwendungen besonders flexible, hoch effiziente und kostengünstige Softwaretools zur Verfügung gestellt werden.

Basislösungen

An der TU Wien entwickelt Professor Joachim Schöberl, mit seinen Mitarbeiter:innen, bereits seit 25 Jahren – häufig in Kooperation mit Unternehmen – die Softwarepakete [Netgen](#) und [NGSolve](#), die in modularer Form aufgebaut sind und jeweils dem aktuellen Stand der Wissenschaft entsprechen.



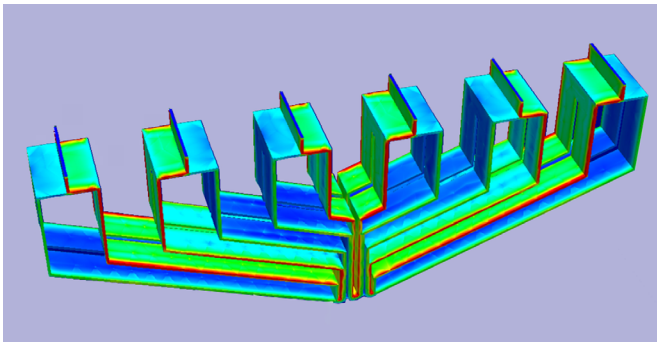
Die Programme werden über eine freie Lizenz (LGPLv2) kostenlos zur Verfügung gestellt. 2019 gründete Prof. Dr. Joachim Schöberl gemeinsam mit Matthias Hochsteger und Christopher Lackner das Spin-Off [CERBSim](#), um professionellen Support und individuelle Entwicklungen als ergänzendes Service zu den Open-Source Paketen anbieten zu können. Das Angebot von [CERBSim](#) reicht von der Integration von firmenspezifischen Anwendermodulen in ihren Workflow bis zu größeren Anpassungen und kundenspezifischer Erweiterung der Basissoftware NGSolve.

Besonderheiten

[Netgen](#) ist ein mittlerweile sehr verbreiteter Netzgenerator, der insbesondere bei speziellen Geometrien, wie dünnen Schichten oder langgezogenen Strukturen, Anwendung findet.

Hier besticht [Netgen](#) durch spezielle Vernetzungstechniken, die nur eine kleine Elementanzahl erfordern und damit geringen Rechenaufwand ermöglichen. Wegen seiner Effizienz und Robustheit wird [Netgen](#) auch in einer Reihe von kommerziellen Simulationsprogrammen verwendet.

NGSolve ist ein Finite Elemente Paket, das zur Lösung von Differentialgleichungen auf den mittels **Netgen** vernetzten Geometrien verwendet wird. Beide Pakete sind in modernem C++ programmiert, sowohl shared-memory (C++11 Threads) als auch distributed-memory (MPI) parallelisiert und für moderne Hardwarestrukturen optimiert.



Verlustdichte in einer Sammelschiene – durch Wirbelströme in den äußersten Schichten

Bisherige Anwendungen

Netgen wurde von verschiedenen Softwareunternehmen als Netzgenerator in ihre Modellierungs- und Simulationstools integriert – zum Beispiel in Salome, FreeCAD, Z88 oder Cenos.

NGSolve wird erfolgreich von Industrieunternehmen verwendet, wobei häufig die Kopplung verschiedener physikalischer Phänomene benötigt wird. Anwender sind beispielsweise:

- Siemens Energy (Transformatoren)
- AC2T research (Gleitlager, Tribologische Simulationen)
- Schlumberger (Bohrlochsensorik)
- Endress+Hauser (Durchflusssensorik)
- Toyota (Formoptimierung)

Hier kommen die Features der Programme zur Entfaltung, die mit **NGSolve** beispielsweise die Eindringtiefe der Felder in die dünnen Abschirmungen des Transformators gut auflösen oder mit **Netgen** das langgezogene Bohrloch mit wenigen Elementen vernetzen können. Auf diese Netze werden dann speziell für Elektrodynamik, Akustik oder Strömungsmechanik in **NGSolve** entwickelte Algorithmen angewandt. Durch dieses Zusammenspiel des Netzgenerators mit dem Finite Elemente Paket können auch höchst komplexe Problemstellungen auf herkömmlichen Desktop-PCs in wenigen Minuten gelöst

werden. So sind auch automatische Optimierungen und Parameterstudien möglich.

Netgen und **NGSolve** können über ihre graphische Benutzeroberfläche intuitiv genutzt und für die jeweilige kundenspezifische Anwendung leicht angepasst werden. Durch ihr Python Interface sind sie unkompliziert in die beim Anwender bestehenden Workflows zu integrieren – da andere Software oft selbst ein Python Interface bietet oder durch Python steuerbar ist. Beide Programmpakete können unabhängig voneinander vom Anwender selbst genutzt und an seine bestehenden Programme angebunden werden

Angebot von CERBSim

Sollte die Leistungsfähigkeit eigener Applikationen für Simulationen an Grenzen stoßen, bietet **CERBSim** professionelle Lösungen: Durch entsprechende Adaptierung der Basisprogramme kann nahezu jede physikalische Fragestellung effizient gelöst werden. Durch eine professionelle und kundenspezifische Gestaltung der Benutzeroberfläche können die Aufgaben in Entwicklung und Konstruktion auch intuitiv und zügig erfüllt werden.

Eine von **CERBSim** entwickelte **browserbasierte 3D-Visualisierung** ermöglicht Kunden, cloudbasierte Simulationsapplikationen zu entwickeln und einem von ihnen ausgewählten Anwenderkreis direkt zugänglich zu machen

Ihre Vorteile

- keine Lizenzkosten durch freie open source Software (LGPLv2 Lizenz)
- plattformunabhängig (Windows, MacOSX, Linux)
- Downloads auf www.ngsolve.org
- CERBSim bietet flexible und rasche Anpassung an sich ändernde Bedürfnisse und Integration in Ihren eigenen Workflow
- kostenfreier Zugang zu Updates, welche den aktuellen Stand der mathematischen Wissenschaften nutzbar machen

Kontakt

Christopher Lackner
 CERBSim GmbH
www.cerbsim.com
 +43 664 2135896
clackner@cerbsim.com, foma@tuwien.ac.at