

# Simulation: das **Allheil-** **mittel** der Konstruktion?

## Was die Simulation in der Fluidtechnik leisten kann

Simulationssoftware ist für viele Unternehmen ein begehrtes Mittel um Kosten und Entwicklungszeit einzusparen. Aber schnell mal zu simulieren, geht dann doch nicht. Der Umgang mit der Simulation muss gelernt sein – sonst bleiben die Ergebnisse ein Buch mit sieben Siegeln.

**S**oftware vereinfacht Ingenieuren den täglichen Entwicklungsaufwand, darin waren sich die Experten der neunten **fluid**-Expertenrunde einig. Dabei dient die Simulation in der Fluidtechnik als begehrtes Mittel, um komplizierte physikalische Zusammenhänge zu verknüpfen, Lösungen für komplexe Systeme zu finden und die Qualität des Produkts zu erhöhen. Doch was kann die Simulation heute bereits leisten? „Die Simulation trägt dazu bei, eine wirklich gute oder sogar die beste

Konstruktion eines Produkts zu finden“, sagt Kilian Glockner, Territory Technical Manager Solidworks bei Dassault Systèmes. Seiner Meinung nach hilft die Simulation schon in der Entwurfsphase dabei virtuell zu testen, ob die Idee des Konstrukteurs in der Realität funktioniert. Wie umfassend ein Simulationsmodell dabei ist, weiß Uwe Grätz, Head of Engineering bei ESI ITI. Es werden alle Komponenten und physikalischen Effekte berücksichtigt: „Die Hydraulik oder Pneumatik agiert nicht alleine. Ich

1



2



3



Bilder: fluid



# 01

**Uwe Grätz, Head of Engineering bei ESI ITI**

„Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Einzelteile, denn nur wenn alle Puzzleteile perfekt ineinandergreifen, läuft Ihr System rund. Mit Systemsimulation beherrschen Sie komplizierte physikalische Zusammenhänge auch über die Fluidtechnik hinaus.“

# 02

**Andreas Wierse, Geschäftsführer der Sicos BW und der HWW**

„Simulationssoftware in der Fluidtechnik ist auf der einen Seite schon sehr ausgereift und wird in vielen Anwendungsbereichen eingesetzt. Andererseits steht sie auch vor großen Herausforderungen.“

# 03

**Bastian Schnepf, Application Engineer CFD bei Altair Engineering**

„Die Strömungssimulation dient dem Ingenieur heutzutage als Werkzeug zur Analyse komplexer Systeme und auch bereits zur automatisierten Optimierung einfacher Komponenten.“

# 04

**Kilian Glockner, Territory Technical Manager Solidworks bei Dassault Systèmes**

„Strömungssimulation hat sich seinen Weg gebahnt – längst ist ihr Potenzial nicht mehr nur Experten vorbehalten, sondern liefert dem Konstrukteur vom ersten Entwurf an wichtige Informationen.“

# 05

**Dr. Erwin Bürk, Studiendekan Industrial Virtual Engineering, HS Furtwangen**

„Die numerische Simulation ist ein notwendiges Werkzeug bei der Entwicklung innovativer Produkte und Prozesse. Es besteht die Herausforderung in der Zusammenführung der vielfältigen Analysemethoden.“

Bild: © alphaspirt, Fotolia

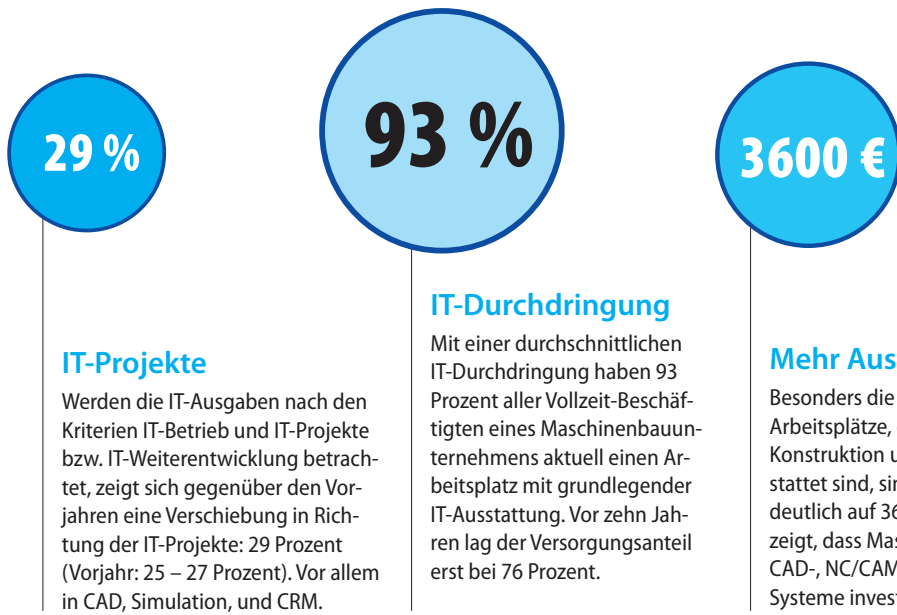
4



5



IT-Ausgaben im Maschinenbau



brauche eine Mechanik, ich brauche eine Steuerung, ich habe eventuell thermische Einflüsse.“ Neben den Berechnungen dieser Aspekte bietet die Simulationssoftware mit einer breiten Modellbibliothek eine enorme Datenquelle für die Parametrierung.

Auch Andreas Wierse, Geschäftsführer bei Sicos BW, schätzt die Chancen und Möglichkeiten der Simulation: „Wenn ich in meiner virtuellen Welt ein Modell aufgebaut habe, kann ich es dort viel schneller ausprobieren und optimieren. Und hier komme

In diesem Zusammenhang setzen Softwarehersteller auf eine ausgereifte Technik: Modellbibliotheken werden aus den Daten der Hersteller gespickt – von ersten Einschätzungen bis hin zu detaillierten Simulationsmodellen. Um ein anstehendes Problem sinnvoll zu lösen, müssen Konstrukteure jedoch auf Validierungen achten. Bastian Schnepf, Application Engineer CFD bei Altair Engineering: „Am Ende steht und fällt die Nutzbarkeit der CFD mit der Validierung für den spezifischen Anwendungsbereich. So wird man für die jeweilige Problemklasse zunächst Validierungsaufwand investieren und erst danach die Software sinnvoll und produktiv einsetzen können.“ Das bestätigt auch Uwe Grätz von ESI ITI: „Für Simulation und Modellierung gilt auch: So wie ich in den Wald hineinrufe, so kommt es heraus. Was ich also an Informationen zum Beispiel bei Parametern reinstecke, bekomme ich als Ergebnis aus dem Modell wieder.“

**Ausgereifte Technik**

Wegen der ausgereiften CFD-Technik und der umfangreichen Datenbibliothek scheint also eine Simulation einfach zu sein: Daten einspeisen, die Software arbeiten lassen, Ergebnis erhalten, Produkt optimieren. Einfache und wiederkehrende Simulationen könnten laut den Experten sogar von Nicht-Software-spezialisten durchgeführt werden. „Einfachere Simulationsschritte, die im Entwicklungsprozess der Firma immer wiederkehren, kann man durchaus dem Kons-



Die Unternehmen sollten das Tempo an ihre eigenen Möglichkeiten sowie auch das Vertrauen, das sie in die Technologie haben, entsprechend anpassen.

Andreas Wierse, Sicos BW

„Der Rechner wird nur das tun, was ich ihm sage. Der kreative Anteil kommt immer vom Menschen.“

Uwe Grätz, ESI ITI

ich inzwischen auch zu sehr guten Ergebnissen.“

Diese Vorteile sehen auch immer mehr die kleinen und mittelständischen Unternehmen, die Andreas Wierse und das Unternehmen Sicos in der Simulationstechnik berät. „Selbst bei kleinen und mittelständischen Unternehmen gibt es oft die Fragestellung, ob sie einen Prototyp bauen oder die Energie in ein numerisches Modell stecken, weil sie davon vielleicht mehr haben.“

Den großen Nutzen, unter anderem für die Kreativität des Ingenieurs, erkennt auch Professor Dr. Erwin Bürk, Studiendekan Industrial Virtual Engineering an der Hochschule Furtwangen (HFU). Das Spielerische eröffne häufig einen neuen Blick und damit einen Weg zur Innovation. Dank der Simulation gäbe es außerdem Pluspunkte bei der Qualität: „Ein vertieftes physikalisch-technisches Verständnis vom Produkt führt in Kombination mit dem Ideenreichtum des Ingenieurs zu einer verbesserten Qualität.“



**ESI ITI**

ESI ITI ist ein 1990 gegründetes IT- und Ingenieurdienstleistungsunternehmen. Seit Januar 2016 ist ITI Teil der ESI Gruppe, einem Innovator für Virtual Prototyping Software und Services. ESI ITI entwickelt und vertreibt die Simulationssoftware SimulationX für die modellbasierte Produktentwicklung in der Industrie.



**Sicos BW**

Sicos BW mit Sitz in Stuttgart wurde 2011 vom KIT und der Universität Stuttgart gegründet, um KMU den Zugang zu Simulation und Höchstleistungsrechnern zu erleichtern. Das Unternehmen berät beim Einsatz modernster und leistungsfähiger Computer für die Produktentwicklung im Industrie- und Technologiesektor.



**Altair Engineering**

Altair bietet seit über 30 Jahren Softwarewerkzeuge und berät seine Kunden bei der Integration neuer Technologien und Methoden. Das Unternehmen konzentriert sich auf die simulationsgetriebene Produktentwicklung und Solver-Technologien. Dafür stellt es High-Performance-Computing-Lösungen bereit.



**Hochschule Furtwangen**

Drei Standorte, neun Fakultäten, 51 Studiengänge, über 142 internationale Partnerhochschulen weltweit, 172 Professoren. Der Hochschulcampus Tuttlingen ist der jüngste Standort der Hochschule Furtwangen University (HFU). Die Kompetenzen: u.a. Informatik, Ingenieurwissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen.



**Dassault Systèmes**

Dassault Systèmes ist ein weltweiter Lösungsanbieter von 3D-Technologie. Die Software des Konzerns ermöglicht Anwendern den Aufbau virtueller Welten, um nachhaltige Innovationen voranzutreiben, diese erlebbar zu machen und letztlich die reale Welt zu verbessern. Die Lösungen werden in über 140 Ländern eingesetzt.

rakteur überlassen, insbesondere dann, wenn sie in das CAD-System direkt eingebunden und erprobt sind“, erklärt Erwin Bürk. Dabei müsse die Simulation im CAD-Programm so intuitiv und einfach wie möglich gestaltet sein, meint Kilian Glockner von Dassault Systèmes.

Andreas Wierse hält dafür aber gewisse Grundkenntnisse für unerlässlich: „Wichtig ist, dass derjenige, der es tut, weiß, was er tut. Also er muss wissen, welche Aussagen kann ich basierend auf der Technologie treffen. Wenn die Aufgaben komplexer werden, braucht man allerdings schon einen Spezialisten, um die Software auf diese Systeme anzupassen und entsprechend zu nutzen.“ Egal ob ein einfacher Konstrukteur oder ein Spezialist simulieren will – dazu braucht er die richtige Schulung. „Sie brauchen einen gut ausgebildeten Nutzer dieser Software, der weiß, was er tut und der vor allem jeden Tag damit arbeitet.

Weil mit dem ständigen Arbeiten steigern Sie einfach das Wissen über die Software, und wie sie sich verhält“, erklärt Professor Dr. Bürk von der HFU. Dafür müssten Unternehmen ihre Mitarbeiter in Simulationstechnik schulen. Der Wille sei da, erklärt Kilian Glockner, aber es müsste auch aktiv geschult werden: „Den Willen das zu machen, sehen wir auf jeden Fall. Jeder will Hand anlegen, und man muss durch Schulungen, Videos oder Online-Tutorials dem Nutzer die Möglichkeit schaffen, dass er die Simulationen auch selbstständig durchführen kann.“

Besonders die Hochschulen setzen in ihrer Ausbildung auf die Kombination von praktischem und theoretischem Wissen. So ist Simulationstechnik an der HFU bereits in einigen Studiengängen wie Mechatronik, Medizintechnik, Materialwissenschaften und der Produktionstechnik Standard. Denn das sei auch der Wunsch,



**„Für die Simulation braucht es auch die richtigen Leute in der Firma, um das Ganze zu bedienen. Die habe ich in der Regel auch nicht von heute auf morgen.“**

**Bastian Schnepf, Altair Engineering**

der aus der Industrie an die HFU herangezogen wurde, betont Professor Bürk. Die Studenten lernen deshalb die Strömungs- und Wärmelehre kennen, um dann Feldsimulation in der Strömungsmechanik einzusetzen. Danach werden Tools vermittelt, um in der Industrie direkt damit arbeiten zu können. Lernen könnten Unternehmen auch in der Zusammenarbeit mit Dienstleistern. So sollten Unternehmen bei komplexeren Aufgaben zunächst mit einem Dienstleister arbeiten. Wierse: „Dann gewinnen auch die Kollegen, die mit dem Dienstleister arbeiten, nach und nach ein Gefühl dafür, was sie brauchen.“

**Hindernisse und Hürden**

Doch trotz der technischen Vorteile seien manche Unternehmen in Sachen Simulation noch skeptisch. Vor allem diejenigen, die aus konservativen Gründen ohne Simulation entwickeln. Oft sei auch das Alter der Indikator, weiß Glockner: „Viele der frisch ausgebildeten Leute wissen, was die numerische Simulation ist und sind oft die treibende Kraft, um zur Simulation hinzugehen. Sie haben den Mehrwert erkannt. Und wollen dann auch diese Werkzeuge im Konstruktionsprozess beziehungsweise in der CAD-Umgebung einsetzen.“

Skeptische Unternehmer kennt auch Andreas Wierse von Sicos BW. Vor allem, wenn gute Ingenieure im Unternehmen tätig sind. Dann sei es umso schwieriger, die Simulation im Unternehmen einzuführen. „Früher oder später kommt man aber auch aus Wettbewerbsgründen letztendlich nicht mehr darum herum“, erklärt er. Dieser Meinung ist auch Dr. Bürk: „Irgendwann werden sie im Wettbewerb mit anderen Unternehmen neue technische Aufgaben zu lösen haben. In diesem Moment machen viele Firmen den ersten Schritt in die Simulationswelt, um sich hier das entsprechende



## ZUKUNFT

Know-how zu holen und um Antworten zu finden.“

Doch bei der Einführung der Simulation kann in Unternehmen einiges schief gehen. Vor allem die Erwartungshaltung der Geschäftsführer an die Software sei oft zu hoch, erklärt Wierse von Sicos BW: „Die Simulation wird oft als Allheilmittel gesehen. Dann erwartet die Geschäftsleitung meist auch relativ schnell belastbare Ergebnisse.“ Lieber sollte diese ihre Erwartungshaltung zurückschrauben, damit die Chance der Simulation voll genutzt werden könne. In diesem Bereich hat auch Uwe Grätz von ESI ITI seine Erfahrungen gemacht und versucht als Dienstleister an die Thematik heranzuführen: „Wir versuchen nicht das Blaue vom Himmel zu versprechen. Wir starten mit einer Aufgabenstellung, die wir gemeinsam bearbeiten und praktischen Trainings, denn learning by doing fördert das Verständnis. So gibt es schnell belastbare Ergebnisse.“

### Technische Voraussetzungen

Technisch gesehen brauchen die Anwender nicht viel, um erste Simulationen zu starten. Ein moderndes CAD-Programm reicht meistens schon aus. Für den Einstieg in die Simulationswelt und für frühe Auslegungsberechnungen können laut Bastian Schnepf von Altair CAD-integrierte Lösungen ausreichen. Sollte es allerdings in die Tiefe gehen, sind physikalisch höherwertige Methoden besser geeignet: „Wenn ich jetzt wirklich daran interessiert bin,



„Die Simulation trägt dazu bei eine wirklich gute oder sogar beste Konstruktion eines Produkts zu finden.“

Kilian Glockner, Dassault Systèmes

zum Beispiel die Strömung im Kompressor im Detail zu verstehen und auch mit tatsächlich rotierender Geometrie abzubilden, dann brauche ich eine ganze Menge Rechenpower.“ Auf der anderen Seite seien viele Themen wie generelle Rohrströmungen mit einfacher Hardware umsetzbar, die dann auch gleich in der Simulation optimiert werden können.

Erste Schritte in Sachen Strömungssimulation können Ingenieure einfach im gewohnten CAD-Umfeld mit Solidworks Flow Simulation durchführen, einer integrierten Lösung von Dassault Systèmes. Dabei bedient sich das System automatisch der CAD-Daten; dank intelligenter Vernetzungsalgorithmen wird damit in kürzester Zeit direkt eine Analyse aufgesetzt.

### Die Analyse der Daten

Erwin Bürk von der HFU sieht die Herausforderung für die Zukunft im Schaffen neuer numerischer Werkzeuge zur Synthese der großen Datenmengen: „Es geht nicht darum, endlos viele Daten zu generieren, sondern aus diesen Daten eine sinnvolle Information zu gewinnen. Das Ziel muss die Synthese sein, das heißt die ganzheitliche Deutung und Nutzung der verschiedenen Simulationsergebnisse. Hier gibt es noch genug zu tun.“ Besonders für KMUs sieht Andreas Wierse die Herausforderung in der Komplexität der Systeme – nicht nur aufgrund der Datenmassen und Analyse, sondern auch aufgrund der Integration. „Man muss versuchen, die Komplexität der Algorithmen so zugänglich zu machen, dass auch



**fluid Crossmedia**

Eine Videoaufzeichnung der kompletten Gesprächsrunde sowie weiterführende Links finden Sie unter [www.fluid.de/36329](http://www.fluid.de/36329)

Leute, die noch keine extrem tiefe Ausbildung haben, sinnvoll damit zurechtkommen“, erklärt er. Denn laut Uwe Grätz von ESI ITI sollte sich der Konstrukteur allein auf das Wesentliche konzentrieren – das Lösen seiner Aufgabe, wozu auch gehört „die Simulationsaufgabe zu formulieren, die richtigen Parameter zu beschaffen und das Simulationsergebnis zu verstehen und zu bewerten.“

### Ersatz für den Konstrukteur?

Aber könnte diese Aufgabe in Zeiten von Industrie 4.0, Crobots und Digitalisierung nicht auch einfach die Software selbst übernehmen? Sodass ein Laie einfach die passenden Daten eingibt und richtige Ergebnisse erzielt? So einfach sei es nicht, erklärt Andreas Wierse von Sicos BW. Es müsse schon ein Verständnis der Simulationsabläufe vorhanden sein. Und das Wichtigste: Jemand muss die Aufgabe und das Ziel der Simulation definieren.

Das glaubt auch Uwe Grätz: „Der Rechner wird nur das tun, was ich ihm sage. Der kreative Anteil kommt immer vom Menschen. Es gibt Forschungen zu generischen Algorithmen, die auch Formen optimieren können. Trotzdem muss ich dem Simulationsprogramm sagen, was ich haben will, muss die Aufgabe vernünftig formulieren und auch die Zielrichtung vorgeben.“ Für die Zukunft glaubt der Experte, dass die Simulationssoftware den Konstrukteur nicht ersetzen, ihn aber bei der täglichen Arbeit noch mehr unterstützen wird. Der Mensch werde aber weiterhin der kreative Part bleiben, der komplizierte physikalische Zusammenhänge verstehen und beherrschen muss.

Kilian Glockner von Dassault Systèmes glaubt ebenfalls an eine technische Unterstützung. So werde die Simulation dem Konstrukteur Ideen liefern und Hilfestellung geben. Denn sollte eine Maschine oder ein Rechenzentrum autonom handeln, wären etwa bei Fehlern in Konstruktion oder Simulation erst noch Fragen wie die nach der Haftung zu klären. Insofern werde es den Konstrukteur seiner Meinung nach immer geben.

Für Unternehmen, die über eine Einführung von Simulationssoftware nachdenken, hatten die Experten noch einige Ratschläge parat. Uwe Grätz von ESI ITI betont, dass sich jedes Unternehmen die Frage stellen müsse, ob Produkte schneller und mit besseren

Eigenschaften entwickelt werden könnten und was man dafür investieren wolle. Andreas Wierse von Sicos BW empfiehlt, das Tempo der Einführung an den eigenen Möglichkeiten und auch an das Vertrauen, das Unternehmen in die Technologie haben, anzupassen. Bastian Schnepf von Altair rät, die richtigen Leute in die Firma zu holen, um das Ganze zu bedienen. Das brauche aber seine Zeit. Wenn sich die Mitarbeiter für neue Themen qualifizieren sollen, sollte neben der Softwareschulung auch in Methodenseminare investiert werden. Dann laufe die Integration in den Entwicklungsprozess zielgerichteter ab.



*Sie brauchen einen gut ausgebildeten Nutzer dieser Software, der weiß, was er tut und der jeden Tag damit arbeitet. Durch das ständige Arbeiten mit der Software lernen Sie diese immer besser kennen.*

Erwin Bürk, HFU

Unternehmen sollten die Simulation, nach Meinung von Kilian Glockner von Dassault Systèmes, zeitnah angehen und nicht erst im Schadensfall einsetzen. Und Erwin Bürk von der HFU richtet seinen Rat an die Großen. „Bei großen Unternehmen muss darauf geachtet werden, dass die fundiert erarbeiteten Ergebnisse aus dem ingenieurtechnischen Bereich auch akzeptiert werden.“ Denn nur dann habe die F&E in den Firmen den richtigen Stellenwert. ■



### Autorin

Felicitas Heimann, Redakteurin für Software, Automotive, Werkzeugmaschinen, Medizintechnik und der Rubrik Abspann.

## STW

### ESX-3CM

Frei programmierbare Zentralsteuerung

- Entwicklung mit CODESYS und \*C\*
- Große Schaltleistung mit bis zu 15A
- Flexibilität durch Multifunktions-I/Os
- Vielfältige Kommunikationsschnittstellen
- Geeignet für den robusten Einsatz
- Starter-Kit zur effektiven Inbetriebnahme

Messetermine

bauma China, Shanghai (CHN)  
22.11. – 25.11.2016

SPS/IPC/DRIVES, Nürnberg  
22.11. – 24.11.2016  
Halle 7, Stand 150

Sensor-Technik Wiedemann GmbH · Am Bärenwald 6 · 87600 Kaufbeuren · Deutschland · Telefon: +49 8341 9505-0

Internet: [www.sensor-technik.de](http://www.sensor-technik.de)

